

SÉRIE A. N° 577

N° D'ORDRE

1047

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

LOUIS VALLÉ

PRÉPARATEUR DE ZOOLOGIE A L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LES GLANDES DES DIPTÈRES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 29 Novembre 1900, devant la Commission d'examen

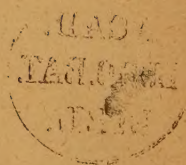
Président : M. DE LACAZE-DUTHIERS.

*Examineurs : { MM. BONNIER.
MUNIER-CHALMAS.*

VERSAILLES

SOCIÉTÉ AMONYME DES IMPRIMERIES GÉRARDIN

1900



SÉRIE A. N° 577

N° D'ORDRE

1047

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

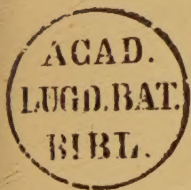
LOUIS VALLÉ

PRÉPARATEUR DE ZOOLOGIE A L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR LES GLANDES DES DIPTÈRES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 29 Novembre 1900, devant la Commission d'examen



Président : M. DE LACAZE-DUTHIERS.

Examineurs : { MM. BONNIER.
MUNIER-CHALMAS.

VERSAILLES

SOCIÉTÉ ANONYME DES IMPRIMERIES GÉRARDIN

1900

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

Doyen : M. Gaston DARBOUX, professeur. Géométrie supérieure.

Professeurs honoraires : { MM. Ch. HERMITE.
L. TROOST.

Professeurs :

MM. DE LACAZE-DUTHIERS	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
LIPPMANN	Physique.
HAUTEFEUILLE	Minéralogie.
BOUTY	Physique.
APPELL	Mécanique rationnelle.
DUCLAUX	Chimie biologique.
BOUSSINESQ	Calcul des Probabilités et Physique mathématique.
PICARD	Analyse supérieure et Algèbre supérieure.
H. POINCARÉ	Astronomie mathématique et Mécanique céleste.
Yves DELAGE	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
Gaston BONNIER	Botanique.
DASTRE	Physiologie.
DITTE	Chimie.
MUNIER-CHALMAS	Géologie.
GIARD	Zoologie, Évolution des êtres organisés.
WOLF	Astronomie physique.
KENIGS	Mécanique physique et expérimentale.
VÉLAIN	Géographie physique.
GOURSAT	Calcul différentiel et Calcul intégral.
CHATIN	Histologie.
PELLAT	Physique.
HALLER	Chimie organique.
H. MOISSAN	Chimie.

Professeurs Adjoints :

PUISEUX	Mécanique et Astronomie.
RIBAN	Chimie analytique.
RAFFY	Analyse et Mécanique.
LEDUC	Physique.
MATRUCHOT	Botanique.
HAUG	Géologie.
HADAMARD	Calcul différentiel et Calcul intégral.
P. JANET	Physique (P. C. N.).

Secrétaire : M. FOUSSEREAU

A mon cher Maître

MONSIEUR HENRI DE LACAZE-DUTHIERS

*Membre de l'Institut de France, Grand-Officier de la Légion d'honneur,
Professeur à la Sorbonne (Faculté des Sciences),
Fondateur et Directeur des Laboratoires de Roscoff et de Banyuls-sur-Mer*

Hommage respectueux et reconnaissant.

RECHERCHES
SUR LES
GLANDES DES DIPTÈRES

PAR
LOUIS VALLÉ
Licencié ès sciences naturelles,
Préparateur à l'École des Hautes-Études.

PRÉFACE

L'idée de ce travail m'a été donnée par mon éminent maître : M. le professeur de Lacaze-Duthiers.

Bien des travaux ont été faits sur ce sujet, mais presque tous concernent soit quelques adultes, soit quelques larves, soit seulement un insecte.

Il était bon de reprendre ces travaux, au point de vue des glandes ; d'établir une comparaison d'analogie ou d'homologie entre les larves et les adultes, d'une part, et ensuite entre les adultes.

L'origine ectodermique des glandes salivaires proprement dites des Diptères ayant été établie précédemment, il restait à démontrer la même origine pour les glandes labiales et pour les papilles rectales qui sont à la fois sécrétrices et respiratoires.

Dès lors que les glandes labiales et les papilles rectales ont même origine, elles doivent dériver de formations analogues : en effet elles dérivent d'invaginations ectodermiques.

Un travail préalable de vérification était nécessaire, aussi m'a-t-il fallu commencer par étudier certaines larves et certains adultes.

Les Muscides et Eristalides, très faciles à se procurer sous tous les états, étaient des sujets tout désignés pour ce commencement. De ces insectes, le passage était facile aux Diptères tout à fait supérieurs et aux inférieurs. D'ailleurs les Eristalides sont des types intermédiaires, établissant la transition entre les Diptères supérieurs et les inférieurs.

Au point de vue du débouché des glandes salivaires, une question vient s'ajouter : celle de l'hypopharynx. En se basant sur la constitution de la trompe des Tabanides et en prenant la classification de Savigny, classification des pièces buccales, on voit qu'il est impossible que ces glandes salivaires débouchent dans l'hypopharynx.

Le plan suivant a donc été suivi :

1^o Étude et comparaison des glandes salivaires des larves ;

2^o Étude et comparaison des glandes salivaires des adultes.

Comparaison entre les glandes des adultes et des larves :

3^o Étude et mode de formation des glandes labiales ;

4^o Étude et mode de formation des papilles rectales.

Comparaison de ces modes de formation :

5^o Étude sommaire de la tête des Tabanides et des Eristalides, au point de vue topographique.

Je tiens essentiellement ici à manifester ma grande reconnaissance à tous ceux qui m'ont aidé dans ce travail. M. Pruvôt, professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble, sous-directeur des laboratoires de zoologie expérimentale de la Sorbonne, et M. Boutan, maître de conférences à la Sorbonne, m'ont prodigué leurs bons conseils, aussi leur dois-je un merci tout spécial. M. A. Robert, agrégé de l'Université, préparateur au laboratoire de Roscoff, et M. R. Lenceplaine, préparateur à la Sorbonne, m'ont soutenu et aidé dans mes travaux ; je les en remercie de tout cœur. Mes chers amis Albert de Vorges, Augustin Varée, mes bien-aimés parents et M. Eugène Alexandre m'ont aidé beaucoup en capturant soit des larves, soit des adultes, aussi leur en suis-je très reconnaissant.

TECHNIQUE

La chitine, chez les insectes, est un obstacle sérieux. Il est bien difficile, grâce à elle, d'avoir des séries parfaites de coupes. D'un autre côté, certains Diptères adultes sont si petits qu'on ne peut presque pas les disséquer.

Autant qu'il m'a été possible de le faire, j'ai partout mis en œuvre la méthode de mon vénéré maître, M. de Lacaze-Duthiers. Il semble bien difficile de juger parfaitement des rapports existant entre un organe et d'autres, si on ne les voit pas en place : la dissection seule peut donner ce résultat. Elle peut encore permettre d'apprécier exactement la longueur de cet organe comparativement à la longueur d'autres organes ou comparativement à celle du corps de l'animal.

Pour ces dissections, j'ai retiré un très grand avantage de l'emploi des aiguilles et surtout des pinces fines, dites pinces d'horlogers, que l'on peut aiguiser comme l'on veut.

C'est grâce à elles que j'ai pu suivre les glandes salivaires des adultes *Piophilides* depuis la trompe jusqu'au rectum ; que j'ai pu étudier les apodèmes internes de la tête des *Tabanides* et suivre le tube digestif et les glandes salivaires dans cette tête. Les coupes, dans ce cas, ne m'ont jamais donné que de médiocres résultats. Il ne pouvait en être autrement ; il est bien difficile, je crois, de couper en même temps une matière aussi dure que la chitine, avec une aussi fragile que les glandes salivaires.

Les larves présentent des difficultés identiques pour les mêmes raisons.

L'eau de Javel allongée dissout en partie la chitine, mais elle corrode les tissus et oblige à des lavages très longs, et la paraffine n'a plus la même adhérence avec la pièce à couper, ce qui expose à des mécomptes.

On peut, si l'on veut obtenir de bons résultats, prendre l'animal alors qu'il est encore dans son enveloppe chrysalidale, peu avant sa

sortie ; la chitine, n'ayant pas subi l'action de l'air, est encore très molle et peut être coupée facilement.

Comme fixatif, j'ai employé soit l'acide picrosulfurique, soit un mélange de 6 parties d'alcool absolu, 3 parties d'acide acétique cristallisable et 1 de chloroforme. Les objets ne peuvent rester plus d'une heure dans le mélange. Ce mélange m'a été indiqué par M. Vignon, préparateur à la Sorbonne.

Le fixatif que j'ai le plus employé est la liqueur de Pérennyi. Très doux, il agit lentement, mais n'expose pas à des mécomptes comme les énergiques. La cuticule des larves est imperméable, aussi faut-il ouvrir ces animaux pour les fixer. Une larve de *Piophilide* vivante fut placée intacte le 19 février 1898, à 1 heure et demie du soir, dans la liqueur de Pérennyi. Retirée seulement le 21, vers 10 heures du matin, croyant qu'elle était fixée, elle fut mise dans l'alcool à 70°, où elle resta sans aucun mouvement apparent jusqu'au 24, à 9 heures du matin. Elle était donc demeurée 46 heures dans le liquide, 71 heures dans l'alcool à 70°. Cela ne fut pas suffisant pour la tuer. En effet, portée dans une goutte d'eau sur une lamelle, elle se mit en mouvement lentement, lourdement, comme brisée ou extrêmement lasse. Quoique très doux, le liquide de Pérennyi eût certainement agi plus vite si la cuticule de la larve avait été perméable. D'un autre côté, pendant 117 heures, la larve de *Piophilide* n'a pu respirer : elle serait donc passée par un état de vie ralentie ? Ce fait n'a rien d'in vraisemblable, si l'on considère la force de résistance de ces animaux, qui passent toute leur vie larvaire soit dans des matières en fermentation, soit dans des plus ou moins putréfiées.

Les colorations sur coupes m'ont toujours mieux réussi que celles « in toto ». Avec ces dernières, les muscles fixés ne se colorent que superficiellement et, grâce à leur accumulation dans le thorax, gênent parfois l'arrivage du colorant jusqu'aux parties sous-jacentes, tubes digestifs, glandes salivaires et système nerveux.

La liqueur de Pérennyi n'empêche l'action d'aucun colorant, il est vrai, mais ceux qui m'ont le mieux réussi sont le paracarmin,

l'éosine et l'hématoxyline de Delafield ; cette dernière était employée allongée, l'éosine était le mélange alcoolique de la dissolution aqueuse de l'éosine ; le paracarmin est celui indiqué par Paul Mayer.

HISTORIQUE DES GLANDES SALIVAIRES ET DES GLANDES LABIALES

Un grand nombre d'auteurs se sont occupés déjà des glandes salivaires des insectes. Leur étude est partielle, c'est-à-dire concerne certains types déterminés, dans des monographies très nombreuses. Bien peu de travaux sont spécialement consacrés aux glandes seules. Aussi les recherches bibliographiques sont-elles très longues. Dans ces conditions, on ne peut guère donner qu'une analyse succincte des travaux déjà exécutés.

Les glandes des Diptères, en général, n'ont pas été, à l'heure actuelle et à ma connaissance, étudiées dans tous les groupes. Certains auteurs, très peu nombreux, parlent des larves, les autres ne parlent que des adultes seuls.

Les glandes des Diptères étaient cependant connues depuis longtemps :

G. Swammerdam (*Bibel der Natur*, Leipzig, 1752) est le premier naturaliste qui se soit occupé des glandes salivaires. Il décrit celles de quelques Diptères.

Ramdohr (*Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insekten*, Halle, 1811) a repris ce sujet, il l'a étendu et s'est appliqué surtout au développement de ces organes. Il décrit les glandes salivaires de la *Musca domestica*, parlant de leur réservoir salivaire entouré de petites cellules sécrétrices et du conduit excréteur commun, aboutissant à la base des deux lèvres de la trompe. Il a vu les glandes salivaires des Syrphides et des Tabaniens.

Burmeister (*Handbuch der Entomologie*, 1832) s'étend sur les glandes salivaires des Tabaniens.

Léon Dufour est pour ainsi dire le premier qui se soit occupé des glandes salivaires des larves de Diptères. Il divise les larves de Diptères en deux catégories : les céphalées et les acéphalées. Voici un résumé de la description qu'il en donne :

« Les larves céphalées ont huit paires de pseudopodes petits ; le
« corps est tout d'une venue. Les unes ont des antennes, les autres
« en sont dépourvues. Les antennes sont insérées sur le plan
« supérieur de la tête, près du bord. Elles sont courtes, droites, de
« trois articles. (Dufour n'a vu ces antennes que dans les Macro-
« cera.) Les non-antennées ont quelquefois des yeux, quelquefois
« pas.

« Au moment de se métamorphoser, presque toutes les larves
« céphalées se filent un cocon au moyen d'un mucus sécrété par un
« organe approprié, situé aux côtés de l'œsophage.

« Les glandes salivaires consistent, pour chaque côté, en un vais-
« seau tubuleux simple, filiforme, très flexueux, semi-diaphane ou
« blanchâtre, bien plus long que le corps de la larve, flottant par un
« bout borgne qui se perd à l'extrémité de l'abdomen dans la pulpe
« adipeuse, débutant dans la tête par un col fort court, d'une finesse
« presque capillaire. Les deux cols s'unissent par un seul conduit
« excréteur aussi délié qu'eux et destiné à verser dans la bouche le
« produit de la sécrétion.

« Cette glande qui a un développement considérable est peut-être
« à la fois un organe salivaire et un organe sérique. Ce dévelop-
« pement et sa structure singulière semblent justifier cette double
« attribution physiologique. »

L'auteur continue en s'étendant sur les raisons, probantes à son avis, de la double fonction que remplissent les glandes.

Parlant des larves acéphalées, il en donne la description suivante, très résumée :

« Elles sont absolument privées d'yeux et d'antennes, ont deux
« mandibules sous-jacentes aux téguments. Au bout antérieur du
« corps sont deux corps similaires oblongs, terminés par un petit

« palpe bi-articulé. Ces corps seraient les lèvres. Ils laissent passer
« entre eux ou sous eux les mandibules.

« Pour se transformer en nymphes, pas de cocons, leur peau leur
« sert d'enveloppe.

« Les glandes salivaires dans ces larves ne devraient pas être en
« même temps sérifiques, puisqu'elles ne se filent pas une coque;
« aussi n'ont-elles ni le développement ni la structure qui caracté-
« risent celles des céphalées, et le boyau filiforme, flexueux, blan-
« châtre qui les constitue pour chaque côté, atteint à peine le tiers de
« la longueur du corps. Ce boyau est muni d'un col capillaire et il y
« a aussi un conduit excréteur commun. »

Dans son travail *Anatomie générale des Diptères (Annales des Sciences Naturelles, 3^e série, tome 1^{er}, 1844)*, Léon Dufour revient encore sur les glandes salivaires des adultes surtout : « Les glandes
« salivaires existent dans tous les Diptères et se font remarquer
« par leur simplicité : c'est pour chaque côté un seul boyau tantôt
« filiforme, flexueux, ou reployé, ou pelotonné, parfois très long,
« tantôt ovulaire. Il s'unit par son col efférent à son congénère pour
« la formation d'un conduit excréteur unique qui verse la salive dans
« la bouche. »

Dans son étude de la *Piophilæ petasionis*, il dit encore :

« Les glandes salivaires des larves consistent, pour chaque côté, en
« deux renflements vésiculaires oblongs séparés par un étranglement
« et se terminant en avant par un col capillaire qui s'unit à son
« congénère pour la formation du conduit excréteur commun, aussi
« capillaire que lui. »

Plus loin : « Chez l'insecte ailé, les glandes salivaires sont plus
« simples que chez la larve, car au lieu de deux renflements propres
« à celle-ci, elles se terminent par une seule vésicule oblongue,
« atteignant à peine la base de la cavité abdominale. Le col capil-
« laire de cette vésicule s'unit, dans la tête, à celle de son congénère
« pour la formation du conduit qui verse la salive dans la
« bouche. »

Certainement des erreurs existent dans ces travaux de Léon Dufour, il n'en est pas moins vrai que certaines glandes salivaires sont bien décrites, entre autres celles des larves de *Piophila Peta-sionis*, en tout semblables à celles de *Piophila casei*, *P. nigri-mana*, etc... Par exemple il se trompe quand il attribue aux larves des fonctions sériques pour leurs glandes et quand, chez les larves céphalées, il suppose ces mêmes glandes plus longues que le corps entier de l'animal.

Plus tard, J.-R. Schiner, *Die Fliegen (Fauna Austriaca*, Wien, 1861), donne une bonne description des larves de Diptères, qu'il divise comme Léon Dufour en *encephalæ* et *acephalæ*.

Brauer, dans ses deux travaux de 1869 et 1883, décrit un grand nombre de larves de Diptères, mais insiste peu sur les glandes salivaires.

Leydig, à plusieurs reprises (1851, 1855, 1883, 1885), a étudié les glandes salivaires de quelques insectes, entre autres de certains Hémiptères. C'est lui qui, en 1851, a découvert et étudié les glandes de la trompe chez la *Musca Vomitoria* et le *Tabannus bovis*.

Bash a étudié les glandes salivaires des *Blatta germanica* et *B. orientalis*.

B.-T. Lowne, dans ses beaux travaux sur la *Calliphora erythrocephala*, a bien étudié les glandes salivaires de l'adulte et de la larve. Il fait remarquer que Knuppel a raison de soutenir que la 3^e paire glandulaire signalée par Kraepelin, à la jonction du fulcrum et de l'oesophage, n'est en réalité qu'une masse adipeuse. De plus, il établit bien que les glandes salivaires des Muscides s'étendent de la trompe jusque dans l'abdomen, sans préciser cependant la position de leur point terminus.

Knuppel est peut-être l'auteur qui a étudié les glandes salivaires du plus grand nombre des Diptères adultes. Il ne figure que les constitutions intimes. Son travail, très court malheureusement, est très bon et met bien les choses au point. Mais il ne parle ni des Culicides, ni des Tipulides et il ne précise nullement la fin des glandes.

Meinert, dans son ouvrage *Trophi Dipterorum*, s'est aussi occupé des glandes salivaires, mais seulement au point de vue du débouché.

Au point de vue du développement, les glandes salivaires de l'imago ont été étudiées par Kowalewsky et Van Rees. Ces deux auteurs manifestent une divergence de vues assez grande. Toutefois, Lowne explique ces divergences et montre que les glandes salivaires proprement dites sont d'origine épidermique. Korschelt et Heider sont de son avis. Ce fait, joint aux observations contenues dans le travail suivant, tendrait à prouver que les glandes des Diptères sont toutes d'origine ectodermique.

J. Kunckel d'Herculais, dans son beau travail sur les *Volucelles*, décrit rapidement les glandes et leur transformation. « Les glandes salivaires des larves, dit-il, sont énormes; le régime de l'insecte devant changer, une transformation de ses glandes s'opère pendant la période de nymphe; elles se détruisent en partie pour se régénérer ensuite avec une constitution histologique différente. Dans l'adulte, elles ont pris la forme de tubes grêles qui s'étendent dans le thorax et l'abdomen. »

Weismann et Auerbach ont bien décrit dans leurs travaux la structure des glandes salivaires de la Mouche. Le dernier surtout a étudié avec beaucoup de soin les modifications que subissent les cellules salivaires depuis le moment où l'animal sort de l'œuf jusqu'au commencement de la vie nymphale. Il a observé que ces éléments allaient en grandissant à mesure que l'organe s'accroissait, sans pourtant jamais se multiplier; il a observé de plus que, dans chaque cellule, le nucléole, d'abord unique, se multipliait et qu'ainsi au moment où la larve était sur le point de se mettre en puce, il existait dans chaque noyau un nombre considérable de nucléoles.

Bütschli, dans ses travaux sur l'embryogénie de l'Abeille, établit que les glandes salivaires et les trachées sont des formations homologues.

Viallanes, dans sa thèse, s'étend sur le développement post-

embryonnaire et démontre que les éléments cellulaires des trachées, aussi bien que des glandes salivaires, ne dépérissent pas et ne meurent pas au moment de la transformation, comme le pensaient Weismann et Ganin. Il s'étend en outre sur la constitution de la glande.

ÉTUDE ET COMPARAISON DES GLANDES SALIVAIRES DES LARVES

GLANDES SALIVAIRES

Les larves de Diptères sont divisées en deux catégories : les céphalées et les acéphalées. Les premières sont caractérisées par la présence d'une armature céphalique chitineuse, armature servant de base, d'attache aux mâchoires parfois puissantes de ces larves. Certaines portent un assez grand nombre de pseudopodes petits (généralement 8 paires), accompagnés de poils longs leur servant soit à s'attacher, soit de point d'appui. Ces pseudopodes ne sont aucunement des membres : ils ont la forme de mamelons non articulés. Les unes portent des antennes, d'autres en sont dépourvues, mais quelquefois munies d'yeux. Enfin, caractère général, elles ne peuvent rétracter à leur intérieur leurs mâchoires. Les différences ci-dessus rendent la détermination des larves céphalées plus facile que celle des acéphalées. Ces dernières se ressemblent presque toutes, et sans la différence de taille et quelques divergences très petites, on pourrait les confondre. Elles sont dépourvues de pseudopodes, n'ont jamais ni yeux ni antennes et ne portent pas de capsules céphaliques chitineuses. Il en résulte que leurs mandibules ont leur insertion sous-jacente aux téguments et peuvent être rétractées à leur intérieur.

Au moment de la métamorphose, les larves céphalées font peau neuve ; elles se transforment en une pronympe dépourvue d'armature chitineuse céphalique. L'ouverture buccale est absente et la tête ressemble à un moignon sur lequel sont dessinés quelques rudi-

ments d'organes adultes. Les ailes et les pattes apparaissent peu au début, mais leur présence se décèle ensuite. Ce qu'il y a de plus remarquable chez ces pronymphes, c'est qu'elles sont pendant assez longtemps douées de mouvement. Les larves de *Tipules terricoles* se meuvent avec rapidité dans les trous, parfois assez longs, qu'elles habitent sous terre. Ces mouvements ne cessent que quelques jours, une semaine généralement, avant l'éclosion de l'adulte.

Les larves acéphalées accomplissent toutes leurs métamorphoses dans la cuticule larvaire : c'est l'adulte qui brise cette dernière au moment de sortir. Au moment où commence cette métamorphose, la larve acéphalée rentre son segment céphalique buccal, de sorte que les mandibules sont tout entières intérieures. L'animal a ainsi une forme cylindro-conique remarquable bien connue. A partir de ce moment, la cuticule change de couleur : de blanche elle devient jaune paille, puis rouge et rouge foncé. A l'extérieur, on n'aperçoit aucune trace des modifications qui s'opèrent à l'intérieur. Tout mouvement cesse pendant la durée complète de la métamorphose.

Chez les larves céphalées aussi bien que chez les acéphalées que j'ai étudiées, jamais je n'ai observé la formation de cocons; d'ailleurs je ne crois pas qu'aucun organe interne soit propre à cette fonction ou puisse même en remplir le rôle momentanément.

Si les différences extérieures entre les deux espèces de larves sont assez nettes, il n'en est pas de même de l'intérieur. Bien qu'ici je n'aie pour objet que l'étude des glandes salivaires, les dissections nombreuses de ces larves ne m'ont donné que des différences, légères entre elles, au point de vue constitution générale. Les mêmes organes s'y retrouvent, ne présentant que des différences de rapports avec les autres organes ou de plus ou moins grand développement.

Les larves céphalées étudiées ici sont celles de Culicides et de Tipulides : je n'ai pu malheureusement me procurer des larves de Tabanides. Les larves acéphalées sont celles d'Eristalides, de Muscides proprement dits et de Piophilides.

Il est incontestable que morphologiquement, les larves des Muscides,

par exemple, sont inférieures à celles des Tipulides. Cependant à certains points de vue, notamment au point de vue du développement, de l'importance des glandes salivaires, les larves des Eristalides, larves acéphalées, sont supérieures aux larves des Tipulides.

En réalité les Eristalides forment un groupe de passage, de transition, entre les Diptères supérieurs et inférieurs, entre les Culicides, Tipulides, Tabanides d'une part, et les Muscides et Piophilides d'autre part. A ce point de vue, le type Eristalide est remarquable aussi bien par ses adultes que par ses larves. Les adultes présentent les mêmes caractères que les Diptères supérieurs, entre autres une trompe surmontée de piquants; les larves, bien qu'acéphalées, ont des glandes salivaires plus différenciées que les larves céphalées. L'étude de ce type est donc particulièrement intéressante.

L'armature buccale des larves d'Eristalides est en tout comparable à celle des Muscides¹, si bien décrite par Lowne chez la *Calliphora erythrocephala*, et à celle des Piophilides, décrite par Léon Dufour pour le *Piophila petasionis*. Elle se compose de deux mandibules ayant la forme de faucilles. Leur extrémité est une seule pointe. La base de la courbe qu'elles décrivent est armée d'un certain nombre de dents. Cette base est articulée à une lame chitineuse à peu près verticale, limitant de chaque côté le pharynx musculaire. Les lames droite et gauche sont réunies plus ou moins intimement à la partie inférieure par une lame horizontale² portant sur sa face supérieure un grand nombre d'aspérités chitineuses. Ces aspérités font saillie dans une cavité sous-jacente à la masse musculaire pharyngienne: cette cavité est le pharynx. Cette lame à aspérités se prolonge jusqu'à l'œsophage, c'est-à-dire sur une assez grande longueur; son épaisseur lamellaire est considérable. Il est bon d'ajouter que les mandibules sont articulées, non adhérentes intimement à la lame qui leur sert de point d'appui.

La lame horizontale, sous-pharyngienne, à aspérités, dont il est

¹ Planche I, fig. 1 et 2.

² Planche III, fig. 8.

question ci-dessus repose sur une masse musculaire assez développée. Cette masse est traversée entièrement par le conduit excréteur¹ des glandes salivaires. Ce conduit se rapproche de la bouche en même temps qu'il s'élève hors de la masse musculaire pour venir s'accoler à la lame sous-œsophagienne. Il entame même cette lame à sa partie antérieure ; finalement il débouche entre la base des mandibules, à la partie postérieure de la cavité buccale.

Si l'on suit ce conduit en sens inverse, on l'aperçoit bientôt se divisant en deux. Chacune des branches² auxquelles il donne naissance contourne le cerveau au niveau de la fusion des connectifs avec la masse sous-œsophagienne³. La division précédente se fait donc en avant du cerveau. Peu après le cerveau, les conduits se renflent ; ils donnent chacun un cylindre beaucoup plus épais, qui forme la partie vraiment sécrétrice de la glande. Les cylindres glandulaires descendent jusqu'à l'estomac, tournent sur eux-mêmes et remontent jusqu'à leur point d'origine, pour redescendre et remonter encore une fois, ce qui amène leur extrémité postérieure à être au même niveau que leur antérieure.

La partie cylindrique glandulaire fait donc un tour et demi sur elle-même⁴. Cette tendance à l'enroulement, nulle part, chez les larves de Diptères que j'ai pu étudier, n'est aussi marquée que chez les larves d'Eristalides.

Pour avoir une idée complète de la position occupée par ces glandes chez l'animal, il faut se les figurer sur tout leur trajet dans un plan horizontal inférieur à celui du tube digestif. En effet, leur conduit excréteur commun s'ouvre sur le plancher de la cavité buccale, et sur tout son parcours, il est sous-jacent au pharynx ou à l'œsophage. Au niveau du cerveau antérieur, il donne deux branches. Celles-ci sont dans un plan inférieur à l'œsophage qui traverse le collier péri-œsophagien. La première partie de la glande proprement dite, de la

¹ Planche III, fig. 8.

² Planche I, fig. 1, 2, 3 et 8. — Planche II, fig. 1. — Planche III, fig. 9.

³ Planche III, fig. 4.

⁴ Planche I, fig. 1.

glande vraiment sécrétrice, se trouve encore dans ce plan inférieur. L'enroulement de la glande amène son extrémité terminale dans un niveau horizontal un peu supérieur à celui de l'œsophage. En définitive, si l'on suppose la glande non enroulée sur elle-même, et c'est le cas des Diptères inférieurs, elle est tout entière dans un plan horizontal intermédiaire entre la chaîne nerveuse ventrale et le tube digestif. Les relations des deux glandes avec le tube digestif sont d'ailleurs intimes sur tout leur parcours, c'est-à-dire qu'elles longent, soit le pharynx, soit l'œsophage. Au niveau du cerveau, elles s'écartent seulement un peu de l'œsophage, puisqu'elles passent en dehors du collier péri-œsophagien. Cet éloignement momentané est assez caractéristique, car les connectifs péri-œsophagiens sont volumineux à tel point que certains auteurs ne les distinguent pas du cerveau proprement dit, ni de la masse nerveuse sous-œsophagienne, le tout formant, pour eux, une masse nerveuse cervicale. Il est bon d'ajouter que c'est la seule exception à la connexité des organes digestif et glandulaire des larves de Diptères.

Les larves des Diptères supérieurs ont des glandes salivaires moins développées, et certainement, si la longueur de l'organe, comparée à celle de l'individu entier, et si le nombre plus ou moins grand de replis sont des indices de supériorité, les larves non céphalées d'Eristalides sont supérieures aux larves céphalées des Culicides et Tipulides, au point de vue glandulaire tout au moins.

En effet, chez la larve de *Culex pipiens*¹, les glandes salivaires, après être remontées, ne font que descendre. Elles accomplissent un tour entier, mais ne le dépassent pas : leur extrémité postérieure reste au niveau de leur première courbure.

Comme chez la larve d'Eristalide, le conduit excréteur commun se trouve tout entier en avant du cerveau, entre ce dernier et la bouche. La position de la glande par rapport au tube digestif est la même chez les larves de *Culex* que chez celles d'*Eristalis*. Mais il est un

¹ Planche I, fig. 8.

point sur lequel il est bon d'insister : les glandes salivaires des larves de Diptères n'affectent que le tiers antérieur du corps de la larve. Leur courbure postérieure est située au point de jonction de l'œsophage à l'estomac. Lorsqu'elles ont des replis, leur longueur totale ne dépasse certainement pas la longueur de la moitié de la larve. Et cela est vrai pour toutes les larves de Diptères que j'ai pu étudier.

La larve du *Chironomus plumosus* a des glandes salivaires qui ne sont pas plus développées que celles des *Culex pipiens*.

Les larves des Tipulides ont des glandes⁴ moins développées que celles des Culicides ; à plus forte raison y a-t-il décroissance avec les larves d'Eristalides. En effet, la partie glandulaire proprement dite, arrivée au niveau antérieur du renflement stomacal, s'arrête, se replie et remonte : c'est tout. La spire n'est même pas complète, comme chez les Cousins : il y a une anse simple.

La dégradation est donc bien marquée entre les trois sortes de larves vues ci-dessus. Les glandes salivaires, dans leurs replis, forment une spire et demie chez les Eristalides, une spire complète, sans plus, chez les Culicides, une spire incomplète, une anse seulement chez les Tipulides. La longueur totale de ces glandes, comparée à la longueur totale du corps larvaire, donne les mêmes résultats ; ces résultats sont encore, dans ce cas, en faveur des Eristalides. En effet, les glandes de ces larves sont plus longues que celles des Tipulides ; en revanche, les larves des Tipulides sont bien plus développées, bien plus longues que celles des Eristalides, de sorte que la proportion indiquée ci-dessus est de beaucoup en faveur des Eristalides par rapport aux Tipulides. Par rapport aux glandes salivaires des larves des Culicides, la proportion indiquée pour les Eristalides pourrait leur être appliquée.

En allant des larves acéphalées des Eristalides aux larves céphalées des Diptères supérieurs, on remarque une différenciation assez nette ; en descendant la série larvaire diptérologique, on remarque

⁴ Planche I, fig. 9.

la même différenciation. Il est bien entendu, dans l'une comme dans l'autre marche, que le point de départ est toujours la larve d'Eristalide. Chez les Muscides¹ (*Calliphora*, *Eurigaster*, *Musca*, etc.), la partie glandulaire proprement dite est toute d'une venue. Quoique légèrement incurvée sur elle-même dans le sens longitudinal, la glande a la forme d'un cylindre. Les deux parties glandulaires se terminent dans une même masse adipeuse ventrale, située sous le tube digestif, vers la fin du sixième anneau larvaire, c'est-à-dire à peu près vers le milieu du corps de la larve. Ici plus de retour vers le haut. A peine une légère incurvation médiane destinée à mettre en rapport les extrémités postérieures des glandes indique-t-elle une tendance vers l'enroulement constaté chez les Eristalides, les Tipulides et Culicides.

Cependant, ici, nous devons constater une double différence avec les larves céphalées et celles d'Eristalides. D'abord, les glandes salivaires des larves de Muscides s'étendent sur environ la moitié du corps de la larve, non plus seulement sur le tiers antérieur, ainsi qu'il a été vu ci-dessus. En somme, on peut envisager une extension longitudinale, un allongement vers l'extrémité anale. La seconde différence résulte du contact des extrémités terminales des glandes sur la ligne médiane. Nulle part, chez les Culicides, Tipulides et Eristalides, ce contact sous-intestinal, cette terminaison dans une même masse grasseuse n'a été constatée. Il existe cependant chez toutes les larves des Diptères inférieurs.

Or, en étudiant la métamorphose, on peut voir que le septième anneau larvaire correspond au premier anneau abdominal des adultes, chez les Muscides tout au moins. Y a-t-il là une simple coïncidence ? Peut-être y a-t-il plus que cela, un indice de la corrélation existant entre les somites larvaires et les adultes.

Les Piophilides ont deux sortes de larves et, par suite, deux sortes de glandes, marquées d'ailleurs chacune par une particularité. Certaines larves sont couvertes de poils, tous dirigés dans le même

¹ Planche I, fig. 1.

sens, d'avant en arrière, et non en rayonnant comme chez les larves d'Anthomyes. D'autres sont tout à fait lisses ; ces dernières ont été bien étudiées par Léon Dufour (*Piophila petasionis*).

Les premières, les couvertes de poils, ont des glandes salivaires ¹, essayant de se relever, mais inutilement. La partie vraiment sécrétrice donne une courbure assez accentuée, il est vrai ; de suite elle retombe, et les extrémités postérieures des deux parties redescendent pour aller se rejoindre, sous le tube digestif, toujours dans la même masse adipeuse, de même que chez les Muscides.

Cet essai de relèvement n'est pas assez caractéristique pour être rangé parmi les cas intéressants étudiés chez les larves d'Eristalides et les larves céphalées. D'un autre côté, ces larves vivent exactement dans le même milieu que les larves lisses. Il y a là une différenciation dont la cause m'échappe, car, comme on va le voir, les glandes des larves lisses sont totalement différentes.

Ces glandes ² présentent en leur milieu un étranglement semblant partager la partie sécrétrice en deux portions à peu près de même dimension : une antérieure et une postérieure. La partie rétrécie intermédiaire a la même constitution que les parties dilatées qui la précèdent et la suivent. Ce rétrécissement implique-t-il l'accolement de deux glandes distinctes, l'une salivaire, l'autre sébifique, comme le pensait Léon Dufour pour les larves céphalées ? Il serait bien difficile de le prouver puisque ces larves, comme toutes celles de Diptères que j'ai pu étudier, aussi bien céphalées qu'acéphalées, ne m'ont jamais donné de cocons. Ne serait-ce pas plutôt un indice de dégradation ou, si l'on préfère, un commencement de division, de raccourcissement ? Même après étude complète de l'adulte, il sera bien difficile d'émettre une opinion parfaitement justifiée à ce point de vue, car les Piophilides adultes ont beaucoup de ressemblance avec les Muscides adultes, sous le rapport glandulaire seul. Toutefois la dernière opinion semble la plus probable, étant donné le

¹ Planche I, fig 3.

² Planche I, fig. 2.

rang tout à fait inférieur que les Piophilides occupent parmi les Diptères.

Malgré leurs deux segments, ces glandes ne s'étendent pas plus loin que les autres : elles affectent la moitié antérieure seule du corps larvaire. Leurs extrémités postérieures se rejoignent dans une même masse adipeuse sous-intestinale, exactement comme chez les Muscides et les Piophilides dont il a été question plus haut.

En réalité, chez les Piophilides et Muscides, on a à envisager un seul cas : pas d'enroulement. Cette absence marque une différence bien caractéristique avec les Eristalides et les larves céphalées. On peut cependant à ce cas ajouter celui de l'extension, c'est-à-dire de la plus ou moins grande portion larvaire affectée par les glandes. Il est bien certain que sans considérer la longueur totale des glandes, les larves de Muscides l'emportent, de même que celles de Piophilides d'ailleurs, sur celles des larves supérieures. Au point de vue de la longueur totale comparée à celle du corps en entier, les Eristalides se placent au même rang que les Muscides et Piophilides, en avant des larves céphalées.

La position relative des glandes salivaires, par rapport au tube digestif, est la même chez toutes les larves de Diptères : partout le plan horizontal, passant par elles, est intermédiaire entre deux identiques passant, l'un par le tube digestif, l'autre par la chaîne nerveuse. En d'autres termes, les glandes salivaires sont dans un plan horizontal inférieur à celui du tube digestif. Leurs connexions avec ce dernier sont constantes, sur toute leur longueur, sauf au niveau du cerveau, puisque les glandes salivaires tournent autour des connectifs péri-œsophagiens tandis que l'œsophage passe entre ces derniers.

Chez toutes les larves de Diptères, les glandes proprement dites se continuent par un canal de structure trachéenne de plus en plus nette. Les deux canaux se réunissent en un seul (conduit excréteur commun) qui débouche, soit à la base des mâchoires, chez les larves céphalées, soit dans la partie tout à fait inférieure du pharynx, chez les acéphalées.

Chez toutes les larves, le conduit excréteur commun a une constitution trachéenne bien nette. Sur toute sa longueur, il est bien rectiligne. Sa division en deux, un peu en avant du cerveau, donne naissance à deux branches allant rejoindre chacune une partie sécrétrice. Ces branches présentent des différences, légères il est vrai, en passant d'un animal à l'autre ; ces différences tenant à la structure intime seront étudiées plus loin.

La partie sécrétrice, vue extérieurement, montre deux aspects différents : tantôt les cellules sont bien visibles au dehors, formant des renflements permettant de les distinguer de suite : c'est le cas chez les Tipulides et Muscides ¹, par exemple ; tantôt la glande a une apparence homogène et les cellules sont indistinctes.

Dans le premier cas, les noyaux très gros apparaissent sous un faible grossissement. Ils sont bien visibles quand le protoplasma s'est accumulé autour d'eux en formant une zone sombre qui les met en évidence. Le reste du protoplasma semble réparti à peu près uniformément dans chacune des cellules. Ces cellules sont très grandes en général ; leurs parois sont bien distinctes. Cet aspect extérieur, propre aux larves de Muscides, peut être appliqué aux Piophilides ; il est bon de remarquer, cependant, que chez ces dernières larves les accumulations protoplasmiques autour du noyau sont moins visibles, et cette différence s'accroît en passant des larves nues aux larves poilues. Chez ces dernières, les boursoufflements extérieurs, produits par les cellules glandulaires, sont moins visibles que chez les larves nues de Piophilides.

Le second cas nous est donné par les Culicides et Eristalides. Les glandes salivaires de leurs larves montrent des cellules nombreuses, plus petites que chez les Muscides et moins distinctes extérieurement les unes des autres. De là cette apparence homogène qui fait, à première vue, distinguer les glandes de ces larves des autres.

Ici encore les larves d'Eristalides ont une place à part, au point de vue glandulaire bien entendu. Si la coalescence et le nombre des

cellules sont des indices de supériorité, les larves d'Eristalides, larves acéphalées, sont autant différenciées que celles des Culicides, larves céphalées.

La structure interne répond à peu près exactement à l'apparence extérieure, et elle permet les mêmes remarques que ci-dessus. En effet, chez les Culicides et Eristalides¹, les cellules intimement accolées ont la même épaisseur partout, en un mot forment un canal dont les parois sont également épaisses. Chez les Tipulides, Muscides et Piophilides², au contraire, les déformations internes correspondent aux externes. Les cellules semblent aussi plus affectées par la sécrétion : cela est compréhensible, car ces cellules étant plus grosses, rejettent davantage de mucus à chaque fonctionnement et nécessairement paraissent plus déformées que les petites qui ont rejeté moins.

En résumé, de toutes les comparaisons précédentes, il résulte que les larves d'Eristalides présentent des caractères glandulaires les mettant en tête des larves de Diptères, bien que ce soient des larves acéphalées. Tantôt elles se rapprochent des Culicides, larves qui sont des Diptères supérieurs, alors qu'extérieurement elles sont plus semblables aux larves des Muscides et de Piophilides. Tantôt, et pour d'autres organes que les glandes, elles servent de transition entre les deux grands groupes. Peut-on établir des rapports précis, certains, entre les larves d'Eristalides et les autres ? Il est plus probable qu'on ne peut y distinguer que des rapports tendanciels, ou intermédiaires, de transition. Mais à cause de cela seulement, l'étude intime des larves, et des adultes aussi d'ailleurs, d'*Eristalis tenax* est très importante.

On a vu précédemment comment le conduit excréteur des glandes salivaires venait déboucher dans la partie postérieure de la cavité buccale, après avoir traversé la masse musculaire sous-pharyngienne, et creuser un canal dans la lame chitineuse formant le

¹ Planche II, fig. 3, 4 et 5.

² Planche I, fig. 4, 5 et 6. — Planche II, fig. 2.

plancher du pharynx. L'ouverture, le débouché du conduit excréteur commun est souvent fermé par un clapet de nature chitineuse. Tout ceci se rencontre chez les larves acéphalées, il n'en est pas de même chez les larves céphalées. Ces dernières portent de vraies mâchoires adhérentes ou plutôt articulées par leur base à la capsule chitineuse céphalique. Ces mâchoires sont situées à la partie ventrale de la larve, bien près de l'extrémité antérieure il est vrai. C'est entre leur base que vient déboucher le conduit excréteur commun des glandes salivaires. Une légère couche musculaire sépare ce conduit de la cuticule inférieure. Au-dessus passe le pharynx très musculéux ; le développement musculaire est plus grand dans la capsule céphalique chitineuse de ces larves qu'autour des mandibules des larves acéphalées. Comme chez ces dernières, l'ouverture du conduit excréteur commun est munie d'un clapet.

Chez toutes ces larves, le conduit excréteur commun est constitué par trois membranes. L'externe est chitineuse anhiste ; il en est de même de l'interne. Entre les deux court un filament trachéen spiralé, à spires très rapprochées. La membrane externe se continue sur toute la glande, avec une atténuation très marquée en épaisseur, chez les Muscides, Piophilides surtout. La membrane moyenne, le filament spiralé, se divise en deux lors de la division du conduit excréteur commun. Il cède bientôt la place, dans ces derniers, à des cellules sécrétrices d'abord très petites, puis de plus en plus volumineuses, sans cependant atteindre le volume maximum qu'elles ont dans la partie sécrétrice proprement dite, de sorte qu'il y a une transition marquée surtout par la différence de diamètre, entre le canal excréteur mi-partie glandulaire, mi-partie trachéen, et la glande proprement dite.

La transformation de la constitution trachéenne à la constitution glandulaire est lente, progressive, chez les Culicides et Eristalides ; chez les autres larves, elle est, au contraire, très brusque ; il n'y a pour ainsi dire pas de transition, la glande acquiert son diamètre maximum à son point d'insertion avec le canal trachéen.

La membrane anhiste interne, chitineuse, ou « intima », est présente dans les canaux excréteurs des glandes de toutes les larves que j'ai pu étudier. Cette membranese continue rarement dans la partie sécrétrice.

Lowne dans son travail sur la *Calliphora erythrocephala* (the Blow-fly) dit (page 60) : « A chitinous or cuticular intima between the « cells and the lumen of the gland has been frequently described in « the salivary glands and sericteria of various insects. In the active « gland in the fly larva I find no trace of such a membrane, but in « the resting larva a thin cuticular intima as often present. » Les résultats que j'ai obtenus concordent avec ceux de Lowne, sauf en quelques légers détails. Chez les larves de Piophilides, je n'ai trouvé nulle trace de cette intima, même au moment de la métamorphose. Chez les larves des Diptères supérieurs cette membrane est bien développée ; elle se présente aussi plutôt avant la métamorphose.

Le fonctionnement des glandes salivaires des larves m'a paru être celui décrit par M. Ranvier, dans ses glandes mérocrines, aussi bien chez les larves céphalées qu'acéphalées.

Le produit de sécrétion s'est toujours trouvé en plus grande abondance chez les Eristalides et Culicides que chez les autres larves ; après viennent les Muscides et Piophilides.

En résumé, les glandes salivaires des Diptères (larves) sont au nombre de deux. Leur forme extérieure est cylindrique ; elles sont plus ou moins rectilignes ou enroulées sur elles-mêmes. Leur extrémité postérieure ne dépasse jamais le milieu du corps, même lorsqu'on tient ces glandes en extension. Elles ont un canal excréteur commun qui s'ouvre à l'union du pharynx et de la cavité buccale, à la partie ventrale de cette dernière. Les conduits excréteurs, comme les glandes d'ailleurs, sont toujours dans un plan horizontal inférieur à celui du tube digestif. Ces conduits excréteurs enserrrent les connectifs péri-œsophagiens, et le conduit excréteur commun est toujours tout entier en avant du cerveau. Enfin les

glandes salivaires n'ont pas la même apparence chez les larves de Culicides et d'Eristalides que chez les larves des autres Diptères.

ÉTUDE ET COMPARAISON DES GLANDES SALIVAIRES DES ADULTES

Comparaison entre les glandes des Larves et celles des Adultes

GLANDES SALIVAIRES DES ADULTES

Avant d'étudier en détail les glandes salivaires des adultes, il est bon de jeter un coup d'œil sur un phénomène général chez les insectes. Ce phénomène est particulièrement visible chez les insectes à métamorphoses complètes; c'est le raccourcissement de l'adulte par rapport à la larve. Ce raccourcissement est double en ce sens qu'il se fait antérieurement et postérieurement.

Les Diptères supérieurs ont une métamorphose lente. Ils passent par des stades visiblement différents, stades pendant lesquels ils ne prennent aucune nourriture, il est vrai, mais aussi pendant lesquels les facultés motrices ne sont pas complètement abolies. Ces stades s'acquièrent à la suite de mues successives, généralement deux.

Les Diptères inférieurs ne sont pas dans le même cas, et l'hystolise, ainsi que l'histogénèse, se font plus rapidement que parmi les premiers.

En prenant la larve de Tipule, on a un bon exemple de métamorphose lente. Cette larve est armée de mâchoires puissantes situées tout en avant¹. Au moment de la première mue, la partie antérieure de la larve est rejetée; l'enveloppe chitineuse larvaire, les mâchoires, ainsi que la capsule céphalique disparaissent, d'où un raccourcissement. Ce raccourcissement est considérable, car il atteint toute la longueur de la capsule chitineuse céphalique.

Les Culicides (*Culex*, *Chironomus*) présentent le même phénomène, très apparent chez le *Culex pipiens*. Cette larve a une tête

¹ Planche III, fig. 9.

bien distincte, recouverte tout entière d'une chitine dure, résistante. La première mue détermine la chute de toute cette partie et un raccourcissement d'égale importance.

Bien que le raccourcissement soit indéniable, il est moins net chez les Eristalides. La partie antérieure de la chrysalide porte une plaque dorsale ¹ traversée par des tubes chitineux stigmatifères. Cette plaque est oblique par rapport à tous les anneaux voisins ; elle chevauche même sur quelques-uns, aussi est-il bien difficile de préciser le nombre exact d'anneaux larvaires laissés inoccupés par l'adulte. Ce nombre n'est sûrement pas inférieur à deux. Ici encore, il y a raccourcissement d'autant.

Les Muscides ² et Piophilides montrent franchement le raccourcissement de l'adulte. La tête de l'adulte est très grosse, aussi large que le thorax, elle ne pourrait en aucune façon trouver place dans la partie conique antérieure de la chrysalide. L'épistome, en effet, se trouve au niveau de la partie postérieure du troisième anneau larvaire. On peut s'en rendre compte en ouvrant avec précautions l'enveloppe chrysalidale chitineuse. Tout en avant de la tête de l'adulte se retrouve l'armature buccale de la larve, armature laissée de côté par l'histogénèse chez tous les Diptères ; le raccourcissement antérieur existe donc. Ne semble-t-il pas destiné à amener une condensation des organes antérieurs, notamment un raccourcissement de tous les conduits ? Il faudrait bien l'admettre si la trompe n'existait pas. Chez toutes les larves, l'œsophage est rectiligne ; chez tous les adultes, après avoir traversé le collier œsophagien, cet œsophage se replie sur lui-même. Il vient rejoindre la trompe après avoir décrit une courbe.

Les glandes salivaires, placées à un niveau horizontal inférieur et n'étant pas obligées de traverser le cerveau, peuvent éviter de décrire la courbe du tube digestif. Elles pourront donc présenter des modifications dans le trajet suivi soit par leurs canaux excréteurs

Planche IV, fig. 4.

² Planche IV, fig. 2 et 3.

propres, soit dans celui du canal excréteur commun. Comme on le verra plus loin, ce sont les Muscides et Piophilides qui présentent les modifications les plus grandes. D'ailleurs c'est dans ces deux espèces que le raccourcissement antérieur est le plus net, le plus accusé.

Le second raccourcissement est postérieur ; il semble établir avec l'antérieur un balancement, de manière à donner à tous les Diptères adultes une diminution constante. Chez les uns, la diminution antérieure étant très accentuée, on ne trouve qu'un très petit raccourcissement terminal ; chez les autres, c'est le contraire. Les Diptères supérieurs ont un raccourcissement antérieur bien plus accentué à la première mue qu'à la deuxième. A cette dernière, le raccourcissement antérieur est nul, le postérieur est très accentué, bien plus important que ne l'avait été l'antérieur.

Les deux raccourcissements se produisent en même temps chez les Muscides, Piophilides et Tabanides ; ici le postérieur est moins important que l'antérieur.

La nymphe de Tipule est destinée, par exemple, à donner une femelle. Celle-ci porte une sorte d'oviscapte assez allongé. Cet oviscapte se trouve tout entier dans l'enveloppe nymphale. Il en résulte que l'anús adulte se trouve reporté en avant et est situé au niveau de la partie antérieure du quatrième avant-dernier anneau nymphal, ou du cinquième avant-dernier larvaire. Ce raccourcissement est important si l'on tient compte du volume relativement considérable de chaque anneau larvaire ; il est certainement hors de proportion avec l'antérieur produit avant. D'ailleurs il explique l'étonnement que l'on éprouve en comparant le volume d'un adulte à celui d'une larve. Bien que la proportion soit à peu près la même, ce fait semble moins visible chez les Muscides surtout.

Le *Culex pipiens* et le *Chironomus plumosus* se rapprochent beaucoup des Tipules. Comme chez ces derniers, l'armature anale de l'adulte se trouve toute déployée à l'intérieur de la nymphe, ce qui amène un raccourcissement postérieur considérable.

Les Eristalides servent ici encore d'intermédiaires. Leurs raccour-

cissements antérieur aussi bien que postérieur sont transitoires entre ceux vus plus haut et ceux des Muscides et des Piophilides. En effet, chez les Eristalides, le raccourcissement postérieur, bien qu'inférieur à celui des Diptères supérieurs, est plus grand que chez les Muscides et Piophilides. Alors qu'il affecte chez les Tipulides et Culicides 5 anneaux larvaires, il n'affecte chez les Eristalides que 3 anneaux.

Les Muscides¹ et Piophilides ont un raccourcissement terminal n'affectant qu'un anneau ou un anneau et demi de la larve. La diminution est sensible, comme on le voit.

Le balancement dans le raccourcissement dont il a été question plus haut se trouverait ainsi justifié. Chez les Diptères supérieurs, le raccourcissement céphalique est minimum, le postérieur, au contraire, est maximum; chez les Diptères inférieurs, c'est l'inverse, le raccourcissement antérieur étant plus considérable que le postérieur.

Avant de passer aux adultes, il est bon de remarquer une certaine analogie que présentent les chrysalides de Tipulides et d'Eristalides. Aussi bien chez les unes que chez les autres, il y a des tubes stigmatifères amenant l'air dans la partie céphalique supéro-postérieure. Cela est d'autant plus remarquable que les larves de Tipulides sont céphalées et que les autres sont acéphalées et proviennent de larves possédant des stigmates postérieurs beaucoup plus développés que les antérieurs.

Les chrysalides de Muscides et de Piophilides restent en communication pendant toute la durée de leur métamorphose avec l'air extérieur par l'intermédiaire des stigmates larvaires postérieurs. De ces derniers partent des trachées, trachées larvaires, allant rejoindre le rectum. Ces trachées sont blanches vers la fin de la métamorphose; elles se détachent de l'adulte au moment où ce dernier sort de l'enveloppe chrysalidale.

En fait de glandes salivaires, les adultes sont mieux pourvus que

¹ Planche IV, fig. 3.

les larves dont ils dérivent. Ils possèdent tous deux paires de ces glandes. L'une correspond aux glandes salivaires des larves, l'autre est située dans la trompe. Certes, ces dernières sont loin d'être aussi homogènes que les premières, mais elles n'en existent pas moins. Comme elles ne correspondent à aucun organe larvaire, on peut renvoyer plus loin leur étude particulière. Les premières, au contraire, celles que beaucoup d'auteurs appellent glandes thoraciques, correspondent aux glandes salivaires des larves. Puisqu'on a vu ces dernières plus haut, il est donc naturel d'étudier de suite leurs correspondantes ou analogues. A cause de cette analogie, dans tout ce qui va suivre, on gardera le nom glandes salivaires comme s'appliquant à ces seules glandes. Le mot glandes thoraciques semble indiquer une restriction ; il s'applique plutôt à la partie thoracique de ces glandes, laissant ainsi de côté la partie abdominale, partie qui existe cependant.

Chez tous les Diptères adultes, les glandes salivaires s'étendent de la trompe jusqu'au niveau de la partie médiane du rectum. De suite se présente une différence importante avec les larves. Les glandes salivaires de ces dernières atteignent tout au plus le milieu du corps ; chez les adultes, au contraire, elles s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure.

Le septième anneau larvaire commence l'abdomen adulte : Pourquoi les glandes salivaires franchissent-elles ce niveau chez l'adulte, alors qu'elles ne le font pas chez la larve ? Il y a peut-être une corrélation entre cet allongement et le développement des organes génitaux. La métamorphose ayant pour but principal le développement de ces organes, on peut, jusqu'à un certain point, admettre que cette corrélation existe. Toutefois, il faut remarquer de suite que les glandes salivaires n'ont aucun rapport avec les organes génitaux, rapport direct, tout au moins.

L'hypothèse de la corrélation de l'allongement de ces glandes avec la formation des cônes respiratoires du rectum ne donne pas de meilleurs résultats. Dans les phases successives de la métamorphose,

il n'y a aucun rapprochement entre ces organes ; à peine trouve-t-on des rapports de voisinage.

Cet allongement extraordinaire des glandes salivaires des adultes empêche leur homologation avec leurs similaires des larves, bien qu'elles aient les mêmes fonctions. L'homologie n'est pas parfaite non plus dans le chemin suivi par ces glandes, notamment dans la tête. Cependant les constitutions larvaire et adulte présentent beaucoup de ressemblance. L'apparence extérieure est presque la même des deux côtés, les caractères sont moins tranchés chez les adultes.

Suivant qu'on étudie leur forme extérieure, chez les différents Diptères adultes, les glandes salivaires présentent quelques différences. Les unes, toutes d'une venue, s'étendent d'une extrémité à l'autre du corps. Elles se rapprochent cependant l'une de l'autre pour passer de la tête dans le thorax et de ce dernier dans l'abdomen. C'est le cas des Diptères supérieurs : Culicides, Tipulides, Tabanides. Le rapprochement, pour le passage du thorax dans l'abdomen, est plus caractérisé chez les Eristalides, sans cependant être aussi intime que chez les Muscides et Piophilides. En effet, ces derniers insectes ont leurs glandes salivaires se touchant dans une même masse graisseuse sous-jacente au tube digestif, pour s'écarter l'une de l'autre à leur entrée dans l'abdomen.

Les Muscides ont des glandes salivaires pelotonnées dans le thorax¹ ; elles sont ensuite flexueuses et ne redeviennent rectilignes que dans l'abdomen. Le pelotonnement est bien évident chez la *Calliphora vomitoria*, la *Calliphora cerulea*, l'*Eurigaster agilis*, la *Musca domestica*, etc. Les Piophilides² ont des glandes un peu flexueuses dans le thorax, mais nullement pelotonnées. Parmi tous les Diptères que j'ai étudiés, je n'ai rencontré cette particularité que chez les seuls Muscides. Ce caractère anatomique pourrait peut-être servir à les différencier des autres Diptères.

Les glandes salivaires des adultes, comme celles des larves, ont un

¹ Planche III, fig. 10.

² Planche III, fig. 11.

canal excréteur commun formé par la réunion des canaux excréteurs propres de chaque partie glandulaire. Ce canal commun n'occupe pas la même position dans la tête, suivant qu'on l'étudie chez les Muscides et Piophilides, d'une part, chez les Culicides, Tipulides, Tabanides et Eristalides, d'autre part. Les Eristalides adultes, bien que dérivant de larves acéphalées, sont aussi différenciés, au point de vue glandulaire tout au moins, que les Diptères supérieurs provenant de larves céphalées. C'est bien le cas d'insister, encore une fois, sur la transition qu'ils accomplissent entre les Diptères supérieurs et inférieurs.

On l'a vu précédemment, au moment de la métamorphose, il y a un raccourcissement antérieur. La trompe se forme à la partie ventrale de la tête. Il faut donc, pour que le tube digestif puisse la rejoindre, qu'il décrive une courbe antérieure. Cette courbe est d'autant plus accentuée qu'on l'observe chez des Diptères à tête large et plate. Mais le conduit excréteur des glandes salivaires ne suivant pas cette courbure sera d'autant plus court que la trompe dans laquelle il débouche sera elle-même plus courte. De plus, certains Diptères ont une masse nerveuse céphalique très développée. Il reste donc peu de place dans la tête. Aussi, chez ceux-là, le conduit excréteur commun se forme en arrière du cerveau, court sous ce dernier pour déboucher dans la trompe. C'est le cas des Muscides et des Piophilides ¹.

Les autres Diptères ont des lobes optiques rattachés au cerveau par des connectifs très minces. Il en résulte une double dépression entre ces lobes et le cerveau proprement dit. Cette dépression est empruntée par les conduits excréteurs des glandes salivaires, de sorte que le conduit excréteur commun n'existe qu'en avant du cerveau.

La dépression indiquée ci-dessus est surtout accentuée chez les Culicides (*Culex*, *Chironomus*) ; elle est encore bien nette chez les Tipulides. Beaucoup moindre chez les Tabanides, elle est presque

¹ Planche III, fig. 1, 2 et 3.

virtuelle chez les Eristalides ; elle est alors réduite à un canal de même diamètre que le tube glandulaire. Le cerveau est donc, chez les Eristalides, une masse presque aussi compacte, presque aussi volumineuse que chez les Muscides.

La trompe des Eristalides est plus développée, plus longue que celle des Muscides, aussi le conduit excréteur commun peut-il s'y étendre. Cet allongement s'accroît chez les Tabanides, avec une tendance à un renflement basilaire, tendance réalisée chez les Tipulides, tendance et allongement également réalisés chez les Culicides.

Les conduits excréteurs des glandes salivaires des adultes suivent donc exactement le même trajet que chez les larves seulement parmi les Diptères supérieurs. Ils ne se réunissent en un canal commun qu'en avant du cerveau. A ces Diptères supérieurs ou naissant de larves céphalées, il faut joindre les Eristalides, bien que ces derniers soient issus de larves acéphalées. Les autres Diptères, les inférieurs, montrent une divergence, par suite de la coalescence des canaux excréteurs propres en un canal commun en arrière du cerveau. Cela est d'autant plus remarquable que leurs larves n'offrent pas ce caractère. La transformation, ou mieux la métamorphose, paraît plus profonde, en tout cas donne des changements plus considérables chez les Diptères inférieurs que chez les supérieurs.

Comme chez les larves, le canal excréteur commun des glandes salivaires des adultes est trachéen. Cette constitution se continue très loin chez les Culicides, de sorte que les deux conduits aboutissant aux glandes ont cette même constitution sur une grande longueur. Les cellules sécrétrices ne s'aperçoivent nettement que loin derrière le cerveau, dans le thorax seulement.

Très larges, toutes d'égale épaisseur, elles s'accroient intimement les unes aux autres et forment un canal régulier, chez les Culicides. Les noyaux sont très visibles, plus visibles que les parois des cellules. Leurs différentes parties, nucléole, chromosomes, réticulum, sont bien visibles sur les coupes.

Le protoplasma m'a semblé à peu près uniformément réparti dans les cellules sécrétrices ; toutefois, il y a tendance à une accumulation autour du noyau.

La structure trachéenne, bien nette, des conduits excréteurs nous décèle la présence d'une membrane externe d'un filament spiralé et d'une intima.

L'intima ne se colore pas, elle a une apparence anhiste. Sa section apparaît nettement dans les coupes, car elle est relativement épaisse. Ces sections la montrent constituée par un tissu homogène offrant une ressemblance remarquable avec celui qu'offrent les sections des spires trachéennes.

L'épithélium externe offre en coupes le même aspect que l'intima ; il est aussi épais. Lui et l'intima forment deux canaux concentriques emboîtés l'un dans l'autre et entre lesquels seraient placées les spires ou les cellules sécrétrices.

Extérieurement les glandes salivaires des Culicides ressemblent à deux longs tubes filiformes, très légèrement flexueux. A un grossissement relativement fort, on n'y aperçoit aucune des bosselures, si fréquentes chez les larves ; mais en revanche les noyaux apparaissent en taches claires, plus claires que le reste des cellules. Ils sont d'autant plus apparents que la légère accumulation de protoplasma les entourant est opaque et, par contraste, les fait ressortir davantage. Dans le thorax, tout en restant en un plan inférieur à celui du tube digestif, les glandes salivaires courent à peu près parallèlement à ce dernier. Après le rapprochement nécessité par le passage du thorax dans l'abdomen, les glandes s'écartent du tube digestif, se placent sur les côtés des viscères abdominaux. Cette disposition nécessite une légère incurvation. Elles se terminent au niveau de la partie médiane du rectum.

Leur extrémité est arrondie et représente une calotte d'un diamètre à peu près égal à celui du reste de la glande. Les cellules sécrétrices sont aussi nombreuses et présentent la même apparence à cette extrémité qu'au milieu des glandes.

Les sections de ces glandes montrent, dans le canal médian, généralement une assez grande quantité de mucus. Les canaux excréteurs particuliers en portent sur un certain espace; le canal excréteur commun en est presque toujours dépourvu: du moins je n'en ai jamais vu à son intérieur.

Tipules. — Les *Tipules* adultes ont des glandes salivaires s'étendant très loin dans la tête. Seulement elles n'ont comme constitution trachéenne que la partie tout à fait antérieure des canaux excréteurs particuliers et le canal excréteur commun, très court d'ailleurs. Chez ces Diptères, en effet, la tête avant de donner la trompe s'allonge en une espèce de « museau ». Les glandes séparées s'avancent dans ce museau, bien en avant, par conséquent, du cerveau qu'elles ont contourné. Elles ne se réunissent qu'à l'entrée de la trompe, trompe qui est très courte. Il y a donc là une différence assez nette avec les *Culicides*.

La partie trachéenne de ces glandes a la même apparence extérieure et intérieure que chez les larves: épithélium externe anhiste, spires trachéennes intermédiaires et intima. Cette intima m'a paru se prolonger plus loin que chez les *Culicides*; dans les dissections, il est très difficile sinon impossible de l'isoler, aussi faut-il avoir recours à des coupes. Les adultes, tous fixés peu après leur éclosion, m'ont montré cet intima se prolongeant jusque vers l'extrémité de la glande. Les sections la font voir avec une apparence homogène, d'une épaisseur un peu moindre que celle de l'épithélium externe.

Les cellules sécrétrices montrent de gros noyaux avec un nucléole, chromosomes et réticulum bien visibles. Le protoplasma est réparti inégalement, accumulé surtout autour du noyau. Ces cellules font légèrement saillie à l'intérieur du canal qu'elles laissent entre elles. Leurs membranes sont nettement visibles.

L'épithélium, comme chez les *Culicides*, est une membrane anhiste.

L'apparence extérieure n'est pas aussi homogène que chez les *Culicides*. Des boursofflements nombreux donnent à leur surface un aspect légèrement rugueux. Les noyaux, très clairs, se détachent

d'autant mieux à un faible grossissement qu'ils sont entourés d'une couche épaisse de protoplasma.

Dans le thorax, ces glandes, très peu flexueuses, sont parallèles au tube digestif. Elles s'écartent peu de la ligne médiane, dans l'abdomen qui est très allongé.

Chez les *Tipules* femelles, le grand nombre d'œufs force ces glandes à rester accolées presque au tube digestif. Ce dernier est rejeté sur la ligne médiane ventrale.

Chez le mâle comme chez la femelle, ces glandes ont un diamètre moindre dans l'abdomen que dans le thorax ; le nombre des cellules sécrétrices est aussi peut-être moindre, mais comme elles sont plus petites, il est bien difficile d'en juger.

De même que chez les *Culicides*, ces glandes se terminent en cul-de-sac, au niveau du milieu du rectum.

*Tabanides*¹. — Ces insectes montrent toujours la même particularité.

Le conduit excréteur commun n'existe qu'en avant du cerveau. Les conduits excréteurs particuliers enserrant les connectifs péri-œsophagiens un peu au-dessous du tube digestif.

Les glandes deviennent presque brusquement glandulaires et s'étendent en droite ligne jusqu'à l'abdomen. Dans le thorax, il est difficile de les mettre en évidence par dissection. A la partie tout à fait antérieure de ce thorax, le tube digestif donne un grand nombre de diverticules, probablement des cæcums accolés, serrés les uns contre les autres, et s'étendant sur une assez grande étendue à droite et à gauche. C'est derrière, à la partie inférieure de ces amas, que se trouvent les glandes salivaires. Ayant un diamètre très petit, étant très fragiles, il est bien difficile de les isoler.

Pour passer dans l'abdomen, ces glandes se rapprochent de la ligne médiane ; aussitôt le détroit franchi, elles s'écartent l'une de l'autre et s'incurvent. Leurs extrémités postérieures se perdent chacune dans un petit amas graisseux placé non loin du rectum.

¹ Planche IV, fig. 1.

Le canal excréteur commun débouche à l'ouverture de la trompe, c'est-à-dire à l'endroit où celle-ci se divise ventralement pour donner les lèvres. C'est tout auprès que commencent les glandes de la trompe. Ce canal excréteur commun a une constitution semblable à celle décrite chez les Tipulides. Cette constitution trachéenne se continue dans les débouchés particuliers. Les cellules sécrétrices apparaissent brusquement avec tous leurs caractères. Elles sont très petites, toutes à peu près égales ; elles sont limitées intérieurement par une intima assez distincte, intima limitant un canal qui leur sert de débouché.

Leur noyau n'est pas aussi volumineux que chez les Tipulides ; il est néanmoins bien visible. Les cellules sécrétrices paraissent avoir beaucoup de protoplasma ; il est plus uniformément réparti que chez les Tipules.

L'intima du conduit excréteur commun se continue jusqu'à leur extrémité. L'épithélium est assez mince, aussi par transparence laisse-t-il voir, à un faible grossissement, les cellules sécrétrices. Ces dernières sont petites, leur noyau forme une tache claire au milieu et apparaît assez bien, malgré l'abondance du protoplasma.

Les *Tabanus bovis*, *T. morio*, l'*Hæmatopote pluvialis*, le *Stomoxys calcitrans*, que j'ai pu étudier, m'ont donné les mêmes résultats, ou des résultats si peu différents qu'il est inutile de signaler les divergences. Le mucus émis par ces glandes remplit toute leur cavité.

Eristalides. — Les Eristalides ont des glandes salivaires plus flexueuses que celles des Tabanides. Comme les adultes sont des insectes relativement gros, il est plus facile d'isoler, par simple dissection, leurs glandes salivaires que celles des Tabanides. Ces glandes sont parfaitement identiques, comme trajet, à celles des Tabanides.

Leur canal excréteur commun débouche dans la trompe, au niveau des glandes de la trompe. Il se continue dans la tête en passant sous le cerveau et vient se bifurquer dans le thorax. Les débouchés parti-

culiers sont courts ; ils sont mi-partie trachéens, mi-partie glandulaires. La partie vraiment sécrétrice qui suit est flexueuse dans tout le thorax, mais ses spires étant très petites, chacune d'elles peut être considérée comme parallèle au tube digestif, tout en restant dans un plan horizontal inférieur à celui de ce tube digestif.

Dans l'abdomen, ces glandes s'écartent fortement pour se rapprocher ensuite et venir se terminer au niveau de la partie médiane du rectum.

Au moment de passer du thorax dans l'abdomen, les glandes se rapprochent fortement, sans cependant s'accoler. Une masse graisseuse, d'assez faible volume, les unit.

Dans toute la longueur de la glande apparaît une intima très mince, c'est la même chose que chez les Tabanides et les Diptères supérieurs. Cette intima est la continuation directe de l'intima du conduit excréteur commun avec une atténuation assez notable en épaisseur. Cette intima apparaît dans les coupes comme ayant la même constitution homogène que les spires trachéennes. A son intérieur, les cellules se présentent avec un noyau volumineux, bien distinct : le protoplasma est accumulé partiellement autour du noyau. Les cellules sécrétrices sont volumineuses.

L'épithélium externe est une membrane mince, anhiste, en tout semblable à celle des Tabanides.

Outre la forme spiralée qu'affectent ces glandes, elles ont un aspect assez rugueux, aspect produit par la turgescence extérieure des cellules sécrétrices.

Vues *in toto* à un faible grossissement, elles montrent bien leurs rugosités, ainsi que leurs noyaux et leurs membranes séparatrices. Ces dernières sont d'ailleurs bien visibles sur des coupes.

*Muscides*¹. — La forme spiralée des glandes salivaires des Eristalides s'accroît chez les Muscides ; elles se pelotonnent en deux masses bien distinctes dans le thorax et conservent leur aspect flexueux jusqu'à leur entrée dans l'abdomen.

¹ Planche III, fig. 10.

Là, elles s'accolent dans une même masse adipeuse, sous-jacente au tube digestif, et passent ainsi côte à côte du thorax dans l'abdomen. Leur union est beaucoup plus intime que chez les *Eristalis*. C'est probablement ce rapprochement assez caractéristique qui a fait croire à certains auteurs qu'elles se terminaient là. Il n'en est rien : elles se continuent dans l'abdomen tout à fait comme chez les *Eristalides* et *Tabanides*.

Ici, il faut faire une remarque. Chez les *Tipulides*, on a vu les glandes comprimées dans l'abdomen à côté du tube digestif être obligées de rester dans un plan inférieur à ce dernier. Les *Muscides*, aussi bien que les *Eristalides* et les *Tabanides*, présentent une exception à cette règle. Dans l'abdomen, les glandes salivaires remontent vers la paroi supérieure du corps et se placent par conséquent dans un plan horizontal supérieur à celui du tube digestif. Finalement elles viennent se terminer chacune dans une masse adipeuse voisine du rectum.

Le canal excréteur commun est assez long ; les conduits particuliers passent insensiblement de la structure trachéenne à la structure sécrétrice. L'intima est continue dans toute la longueur de la glande. Les cellules sécrétrices sont volumineuses ; les noyaux très gros ont des éléments bien visibles. Le protoplasma est surtout accumulé à la partie basale ; le noyau est lui-même souvent plus près de cette base que de la paroi interne. L'épithélium est mince et transparent.

Bien que d'un volume assez considérable, les cellules sécrétrices sont plus petites que dans les glandes salivaires des larves. Leur apparence extérieure est la même, bien qu'atténuée, que chez les larves. Le nombre des cellules sécrétrices est sensiblement le même à l'extrémité postérieure que dans la partie antérieure. Le diamètre général des glandes salivaires est moindre chez les adultes que chez les larves.

Piophilides ¹. — Ces Diptères présentent une dégénérescence

Planche III, fig. 11.

caractéristique. D'abord, leurs glandes salivaires ne sont que légèrement flexueuses et non plus pelotonnées. L'intima des parties trachéennes antérieures ne se continue pas à l'intérieur des cellules sécrétrices.

Ces dernières sont uniformément réparties, d'un volume considérable, avec des noyaux bien visibles. L'épithélium, très mince, permet de bien voir les cellules à un faible grossissement. Le protoplasma est accumulé à la base des cellules sécrétrices.

Le conduit excréteur commun se bifurque sous les ganglions sous-œsophagiens. Les conduits particuliers qu'il donne deviennent peu à peu glandulaires, seulement dans le thorax.

Comme chez les Muscides, pour passer du thorax dans l'abdomen, ces glandes s'accolent dans une même masse adipeuse. Leur aspect extérieur rappelle beaucoup celui des glandes salivaires des larves d'où elles sortent : elles sont rugueuses, mais translucides, tant à cause du peu d'épaisseur de leur épithélium externe qu'à cause du peu de protoplasma qu'on trouve dans leurs cellules.

En résumé, les glandes salivaires des Diptères adultes sont plus allongées que chez les larves. Leur constitution est sensiblement la même dans tous les groupes.

La partie sécrétrice proprement dite de ces glandes est beaucoup moins allongée chez les Diptères supérieurs que chez les inférieurs ; en revanche, chez ces derniers, les cellules sont plus grosses, moins homogènes et présentent, après sécrétion, des déformations plus grandes que les premières ; leur aspect extérieur est aussi plus rugueux, plus rudimentaire ; l'intima est aussi plus constante chez les supérieurs que chez les inférieurs.

(Cette intima, on l'a vu plus haut, n'existe pas chez les larves, ou plutôt n'existe qu'à une période très avancée de la vie larvaire.)

Avec les glandes salivaires décrites plus haut, existent chez tous les Diptères adultes d'autres glandes que j'appellerai glandes labiales, pour les distinguer des précédentes. Cette expression : glandes labiales, est employée par Lowne ; me paraissant bien appropriée à leur position, je ne vois aucune nécessité de la changer.

Chez tous les Diptères, la trompe se termine par deux lèvres plus ou moins obliques, par rapport à l'axe de la trompe, et pouvant s'écarter ou se rapprocher l'une de l'autre. Lorsqu'elles s'écarternt, elles peuvent s'appliquer sur un plan horizontal à la manière des ventouses des Hirudinées ; le milieu, se soulevant, produit une aspiration sur laquelle agissent énergiquement les petites dents chitineuses, situées à la naissance de ces lèvres.

A leur intérieur, ces lèvres portent en grand nombre de fausses trachées disposées en lignes parallèles. C'est entre ces lignes que, par un grand nombre d'ouvertures, viennent déboucher ces glandes labiales. Ce grand nombre d'ouvertures permet ainsi une répartition égale du produit glandulaire sur toute la surface comprimée par ces lèvres en un temps très court.

Les glandes labiales sont, en général, placées au niveau de l'insertion des lèvres sur la trompe proprement dite. Leurs cellules sont situées toutes dans cette dernière. Pour mieux s'expliquer sur leur organisation, leur position et leur fonctionnement, il est plus simple de prendre un exemple.

Les Muscides¹ peuvent être choisis comme type, tant à cause de la simplicité de leurs glandes labiales que de la simplicité des débouchés. Le canal formant la trompe possède entre ses parois intérieure et extérieure, un peu plus haut que l'origine des lèvres, deux amas de cellules glandulaires. Ces cellules sont disposées de telle façon qu'elles forment entre elles une gouttière, gouttière tout à fait analogue au canal intérieur des glandes salivaires. Toutefois, il y a ici une différence à établir. Dans les glandes salivaires, le canal suivait la glande, avait une forme cylindrique comme elle ; ici, les

¹ Planche IV, fig. 5.

glandes sont formées par deux feuillets cellulaires glandulaires presque appliqués l'un contre l'autre. Le feuillet extérieur est beaucoup plus glandulaire que l'intérieur. On pourrait exactement les comparer à deux nappes réunies à leur partie supérieure et formant entre elles un canal. La gouttière que ces nappes délimitent serait donc renversée. En bas, une quantité de petites ouvertures donnent un débouché tout indiqué dans un grand nombre de petits canaux excréteurs. Ce sont ces canaux qui s'ouvrent, comme il a été indiqué ci-dessus, entre les lignes parallèles suivies par les fausses trachées.

Ces canaux excréteurs ont une constitution trachéenne moins nette que les similaires des glandes salivaires ; l'épithélium externe en est toujours très visible ; mais les spires trachéennes n'existent que sur une faible longueur, et l'intima n'est visible que tout à fait à l'extrémité. Il y a ici une dégradation bien caractéristique. Néanmoins, il faut remarquer que les spires trachéennes ne cèdent pas tout à fait brusquement leur place aux cellules sécrétrices ; elles se transforment successivement en une masse d'apparence plus ou moins gélatineuse, homogène. Cette couche cède la place à de vraies cellules sécrétrices, d'abord petites, à noyau distinct, mais contenant peu de protoplasma, puis, bien vite, plus grosses, jusqu'à arriver au maximum. Alors, ces cellules sécrétrices sont un peu moins volumineuses que celles des glandes salivaires proprement dites. Leur constitution est la même cependant et jamais je n'ai vu de différence. Les cellules sécrétrices n'ont pas toutes le même volume ; dans une coupe, elles font plus ou moins saillie à l'intérieur de leur gouttière ; cela tient probablement à ce qu'elles fonctionnent à tour de rôle ; il en résulte des dépressions pour les unes, des turgescences pour les autres.

Toutes ces cellules sécrétrices ont un noyau bien net, avec nucléole, réticulum et chromosomes bien distincts. Le protoplasma, très abondant dans ces cellules, m'a paru surtout accumulé vers leur base. Leur noyau, d'ailleurs, est toujours plus près de cette base que de la paroi extérieure.

La forme générale de ces cellules est celle de cônes à sommets arrondis ; leurs membranes d'enveloppe sont bien nettes et bien distinctes. L'épithélium des canaux excréteurs se continue sur ces glandes, mais en s'atténuant beaucoup, de telle sorte que parfois, surtout aux parties moyenne et supérieure des glandes, il est presque invisible. A cause de cela, la surface extérieure des glandes paraît boursouflée et ressemble en tout à la surface extérieure des glandes salivaires larvaires. Il est bien difficile, sinon impossible, de donner le nombre exact des canaux excréteurs ; tout ce qu'il m'est possible de dire, c'est qu'ils sont très nombreux. En effet, leurs débouchés s'étendent sur des lignes rayonnantes allant de la trompe cylindrique à l'extrémité des lèvres¹ ; et ces lignes rayonnantes sont très nombreuses. La marche de ces canaux, dans les lèvres, n'est pas rectiligne ; elle est assez flexueuse.

Les nappes sécrétrices ont une largeur restreinte ; en effet, elles ne s'étendent que dans une partie très faible de la trompe ; je ne crois pas que cette épaisseur dépasse un millimètre. Les conduits excréteurs sont plus longs, surtout ceux débouchant au pourtour des lèvres ; ces derniers ont, suivant le développement des lèvres, jusqu'à un millimètre et demi ou deux millimètres.

Ces glandes sont en contact, par leur partie supérieure, avec les cellules hypodermiques ; dans leur trajet, avec les nombreux filaments nerveux sillonnant les lèvres en tous sens et les muscles propulseurs de la trompe et des lèvres. Leurs canaux excréteurs courent longitudinalement à la partie supérieure des fausses trachées ; ils ne laissent entre eux et ces fausses trachées qu'une couche musculaire généralement assez épaisse. Les filaments nerveux sont beaucoup plus nombreux à leur partie supérieure qu'à leur partie inférieure à cause des grosses cellules situées à la base des poils sensoriels, cellules toutes en communication directe avec les conduits nerveux.

Piophilides. — Quoique plus petite, la trompe de ces Diptères est

¹ Il est à remarquer que les débouchés des bords des lèvres sont tous situés sous des crochets, formant une couronne autour de ces lèvres, lesquels crochets servent à augmenter l'adhérence des lèvres avec la surface sur laquelle elles sont appliquées.

comparable à celle des Muscides. Même disposition des lèvres, même arrangement de fausses trachées. C'est toujours entre les lignes de fausses trachées que viennent déboucher les canaux excréteurs des glandes labiales. Ceux-ci, longs s'ils s'ouvrent sous les crochets périphériques des lèvres, courts s'ils se terminent près de la partie cylindrique de la trompe, ont une apparence trachéenne moins nette que les similaires des glandes salivaires. Leur intima est réduite, pour ainsi dire, au minimum; parce qu'elle s'étend très peu loin à l'intérieur de ces canaux. Les spires trachéennes sont bien visibles près de l'extrémité de ces canaux; plus loin, postérieurement, elles ne le sont plus, elles sont devenues une masse homogène. Cette masse cesse brusquement et est remplacée par les cellules sécrétrices qui atteignent de suite presque leur volume normal.

Dans ce cas, il y a donc implantation nette des canaux excréteurs trachéens à l'intérieur de la masse sécrétrice. Ceci est bien différent des Muscides, puisque chez ces dernières les canaux excréteurs contiennent à leur partie supérieure des cellules sécrétrices, et ces cellules, devenant de plus en plus volumineuses, produisent un élargissement continu des conduits jusqu'à leur réunion avec les feuillets glandulaires sécréteurs.

Les cellules sécrétrices sont plus rondes que chez les Muscides; elles sont adjacentes les unes aux autres et forment deux glandes, à deux nappes, laissant entre elles une gouttière renversée, assez étroite. Le protoplasma est accumulé vers la partie basale, comme chez les Muscides; les noyaux sont bien visibles avec leurs éléments, les membranes d'enveloppe bien distinctes. De même que les Muscides, les cellules ne fonctionnent pas toutes ensemble, de sorte que certaines sont déprimées, tandis que d'autres sont turgescents.

L'épithélium des conduits extérieurs s'amincit en recouvrant les cellules sécrétrices, aussi n'offre-t-il que peu de résistance aux cellules qui font ainsi plus ou moins saillie extérieurement, suivant qu'elles sont plus ou moins gonflées.

Les conduits excréteurs sont moins sinueux que chez les Muscides,

mais comparés comme dimensions à la partie glandulaire, ils montrent à peu près les mêmes relations que chez ces mêmes Muscides.

Les produits de sécrétion s'accumulent peu, aussi bien dans les canaux que dans les gouttières; généralement on en voit moins que dans les parties correspondantes des glandes salivaires. Ce fait est le même chez les Muscides que chez les Piophilides.

Les glandes labiales ont les mêmes relations avec les organes voisins, chez les Piophilides, que ceux indiqués plus haut chez les Muscides.

Eristalides. — Chez ces Diptères, la trompe offre extérieurement une légère différence avec les Muscides et les Piophilides. Elle est surmontée par quatre stylets ou piquants qui peuvent, à l'état de repos, se ramasser dans une gaine existant à la partie supérieure de la trompe. Cette gaine n'est en somme qu'une dépression transformée en canal. Or ce canal se place juste entre les deux glandes qu'il comprime en partie et étale de manière à les rapprocher l'une de l'autre. Ce rapprochement tend à produire la fusion des deux glandes en une seule.

Les canaux excréteurs sont plus nombreux que précédemment et ont la même constitution : épithélium, spire trachéenne assez courte et intima peu développée. L'épithélium, en recouvrant les cellules sécrétrices, devient de plus en plus mince, parfois il semble disparaître, car il s'enfonce dans les cavités formées par les turgescences extérieures des cellules, et à cause de sa minceur, il est bien difficile de le suivre. De plus, les cellules sécrétrices n'ont, dans chaque nappe, que peu de points communs; il y a comme une dissociation; la multiplication des canaux excréteurs, forçant ces derniers à partir des points horizontaux différents, prête encore à cette interprétation parce qu'alors les cellules ayant chacune leur débouché particulier pourraient être indépendantes.

Les cellules sécrétrices sont arrondies; leur noyau est bien visible; leur protoplasma n'est pas accumulé près de la base comme cela s'est

présenté jusqu'à présent, mais vers le centre, autour du noyau, où il forme une zone plus ou moins opaque. La gouttière renversée qui se trouve entre les deux nappes sécrétrices devient irrégulière, parfois même virtuelle, tant à cause des nombreuses ouvertures de canaux, qu'à cause des cellules elles-mêmes : elles ont l'air de chevaucher les unes sur les autres.

Les produits de sécrétion se voient en assez grande abondance, surtout dans les canaux excréteurs, parfois aussi, quoique en moindre quantité, dans la gouttière séparatrice des nappes.

Les conduits excréteurs sont assez flexueux : ils s'implantent à peu près aussi brusquement dans la partie sécrétrice que chez les Piophilides. Ils viennent déboucher en tous les points des lèvres, et comme ces dernières sont plus développées que chez les Muscides, il est facile de comprendre que leur nombre doit être plus considérable que chez ces derniers.

Les glandes proprement dites ont un volume restreint par rapport à celui de la trompe ; elles sont plus épaisses chez les Eristalides que chez les Muscides et Piophilides, les canaux excréteurs ont une longueur un peu plus grande que chez ces derniers Diptères.

Les Tabanides¹ ont six stylets ou piquants surmontant la trompe, au lieu des quatre trouvés chez les Eristalides. Le canal dans lequel ils se logent à l'état de repos, canal situé à la face supérieure de la trompe, est beaucoup plus accentué que chez les Eristalides. Cette dépression produit une compression de plus en plus forte des glandes labiales, aussi leurs bords voisins se rapprochent-ils de plus en plus, jusqu'à s'accoler.

Mais ce qui achève de les caractériser, c'est leur état de dissociation cellulaire. Les cellules sécrétrices sont réunies par amas laissant entre eux des espaces vides plus ou moins grands. Dans ces amas, les cellules sont indépendantes les unes des autres, quoique se touchant, du moins je n'ai pu apercevoir aucune membrane les unissant.

Les deux parties des glandes situées de chaque côté du canal

¹ Planche IV, fig. 6.

médian ont la forme générale de pyramides renversées. Aussi est-il compréhensible que de chaque cellule sécrétrice puisse se détacher un canal excréteur particulier. Ces canaux excréteurs sont très nombreux ; ils rayonnent jusqu'aux extrémités des lèvres en suivant des chemins plus ou moins sinueux. Leur constitution est la même que celle étudiée précédemment chez les Eristalides et Muscides. Comme ces canaux excréteurs s'attachent chacun à une cellule, leur épithélium entoure cette cellule seule, de sorte qu'une cellule et son canal forment un système indépendant. Ce résultat avait été prévu chez les Eristalides. Les glandes, dans leur ensemble, sont donc dépourvues d'épithélium, toutefois les cellules ont chacune le leur propre. Les cellules étant très serrées les unes contre les autres ont une forme plus ou moins polyédrique, forme due à cette compression.

Les cellules sécrétrices sont à noyau bien net, leurs différents éléments sont bien visibles. Le protoplasma est accumulé au centre, autour du noyau. Ces cellules sécrétrices sont volumineuses et de forme ronde bien plus caractéristique que chez les Piophilides, Muscides et Tabanides.

Les produits de sécrétion se voient en assez grande abondance dans les canaux excréteurs. Les cellules fonctionnent alternativement, car en coupes, les unes sont presque vidées, tandis que d'autres sont sur le point d'émettre leurs produits.

Avant de passer aux Tipulides et Culicides, il est nécessaire d'insister, je pense, sur la dépression de la trompe, dépression assez faible chez les Eristalides, bien plus accentuée chez les Tabanides.

Les Muscides nous ont offert une double nappe sécrétrice partagée en deux glandes nettement séparées, ainsi que les Piophilides ; chez les Eristalides, grâce au canal médian, une dépression s'est produite, dépression donnant naissance à un étranglement dans la partie médiane de la trompe. Cet étranglement force les glandes labiales à s'aplatir, de sorte que leurs bords voisins se rapprochent l'un de l'autre ; en même temps, les cellules sécrétrices marquent une

tendance à la dissociation, c'est-à-dire semblent devenir plus indépendantes les unes des autres. Ces changements s'accroissent chez les Tabanides. Les glandes labiales de ces animaux sont formées de cellules séparées les unes des autres quoique accolées l'une à l'autre. De plus, les cellules glandulaires se rapprochent les unes des autres, de manière à ne former pour ainsi dire qu'une seule glande. Il est vrai que les points d'union ou plutôt de contact sont peu nombreux et que même chez ces animaux, la division en deux glandes est nettement caractérisée.

Les Tipulides n'ont certainement pas une trompe à apparence extérieure semblable à celle des Muscides et des Piophilides, non plus d'ailleurs que celle des Eristalides et des Tabanides. La tête de ces Diptères donne un prolongement antérieur que certains auteurs ont appelé « museau ». Ce prolongement fait certainement partie de la tête proprement dite, et aucunement de la trompe. En effet, à la base de toutes les trompes de Diptères, on remarque les palpes. Ces appendices ont par leur partie basilaire des rapports très étroits avec la base de la trompe. Chez les Tipules, les palpes s'insèrent à l'extrémité du museau : c'est donc là que commence la trompe. En outre, les trompes de tous les Diptères sont mobiles ; or, la mobilité n'existe chez les Tipules que dans la partie antérieure à l'insertion des palpes ; donc cette partie seulement peut être considérée comme la trompe.

En avant de cette trompe, les lèvres sont placées presque perpendiculairement à l'axe de la trompe, ce qui différencie encore cette dernière des cas examinés plus haut, puisque chez ces derniers les lèvres sont dans un plan oblique par rapport à l'axe longitudinal de la trompe.

Chez ces Diptères, les glandes labiales ont subi une dissociation encore plus forte que chez les Tabanides ; ce sont des cellules séparées ayant chacune leur débouché commun. En dehors de cette différence, il n'y a que des détails à signaler. Les conduits excréteurs sont bien séparés, mais présentent une constitution trachéenne plus

nette que dans tous les autres groupes étudiés ci-dessus. Cette constitution trachéenne se continue assez loin, l'intima et les spires allant jusqu'auprès des cellules sécrétrices.

Les cellules sécrétrices sont recouvertes par l'épithélium des conduits excréteurs des glandes salivaires ; elles sont rondes, beaucoup moins volumineuses que chez les Diptères inférieurs. Leur noyau reste bien visible, leur protoplasma peu dense, étant accumulé autour de lui de manière à former écran. Il faut, à cause de la petitesse des cellules, un grossissement assez fort pour distinguer les différentes parties du noyau. Les produits de sécrétion sont assez nombreux dans les canaux excréteurs. Ces derniers ont une longueur à peu près la même partout. Toujours, comme chez les autres Diptères, ils débouchent entre les lignes plus ou moins rayonnantes décrites par les fausses trachées. Les relations avec les autres parties de la trompe sont à peu près les mêmes chez les Tipulides que chez les Diptères inférieurs, toutefois il faut remarquer ici une diminution dans l'intensité de ces rapports. Les lèvres, étant relativement moins développées que chez les Diptères inférieurs, semblent jouer un rôle moindre, aussi leur innervation et leur musculature sont-elles moins conséquentes.

Les Culicides ont encore exagéré les rapports qui différencient les Tipulides des autres Diptères.

L'allongement et la chitinisation presque complète de la trompe font présager les résultats. Les glandes labiales sont formées de cellules très nettement séparées, moins nombreuses que les autres Diptères. Les cellules sont rondes et ont chacune un débouché spécial. Ces débouchés sont moins nombreux ici ; les lèvres sont plus petites que dans tous les autres groupes, aussi offrent-elles une surface libre relativement restreinte entre les fausses trachées très développées.

Les canaux excréteurs, très longs, sont bien trachéens ; cette constitution leur est commune sur toute leur longueur ; ils ont un calibre très faible. Les cellules sécrétrices sont rondes, bien constituées ; leurs éléments sont visibles à un assez fort grossissement ; leur proto-

plasma est condensé surtout autour du noyau ; néanmoins ce protoplasma est en faible quantité. Il y a certainement une grande différence entre cette quantité et celle qu'on trouve chez les Tabanides. Sous ce rapport les Tipulides se rapprochent beaucoup des Culicides. Les produits de sécrétion sont relativement abondants dans les canaux excréteurs.

En résumé, au point de vue glandulaire, les Diptères adultes peuvent se diviser en deux groupes bien distincts : d'une part les Culicides et Tipulides, d'autre part tous les autres Diptères. Chez ces derniers, les glandes salivaires ont leur conduit externe commun longeant tout le cerveau. En revanche la chitïnisation ou plutôt la constitution trachéenne des conduits particuliers se prolonge moins loin que chez les premiers. L'intima existe chez tous, sauf chez les Piophilides ; elle est peu visible chez les Muscides, parfois même invisible. Chez tous ces adultes, et c'est surtout sur cette idée que j'insiste, les Eristalides servent de passage. Leurs caractères moins accentués d'une part le deviennent plus de l'autre. Ils nous conduisent insensiblement des Muscides aux Tabanides ou inversement. Cette transition se manifeste encore plus avec les glandes labiales qu'avec les glandes salivaires. En effet, chez les Eristalides, nous trouvons la première indication nette de la dépression médiane supérieure de la trompe, accompagnée d'un commencement de dissociation des cellules glandulaires ; de plus, ces cellules situées soit à droite, soit à gauche de la trompe, se rapprochent les unes des autres. La dissociation s'accroît en passant par les Tabanides pour atteindre son maximum chez les Tipulides et Culicides. La réunion des deux glandes est complète chez les Tabanides. Il est fort probable que la dissociation l'emportant, c'est grâce à elle que les cellules glandulaires s'écartent les unes des autres chez les Tipulides et Culicides. Cet écart parfaitement visible ne comporte cependant pas une exagération dans les distances respectives des cellules.

La transition inverse existe si l'on passe des Eristalides aux Muscides et Piophilides, c'est-à-dire aux Diptères inférieurs :

Les Muscides ont des glandes labiales qui sont à cellules conglomérées de manière à former deux glandes bien distinctes. Il y a bien un aplatissement, mais ce n'est plus une dissociation : les glandes sont formées de deux feuillets placés en présence l'un de l'autre, mais les cellules sécrétrices les composant sont accolées les unes aux autres. L'épithélium externe est par cela même plus visible que chez les autres Diptères.

Chez les Piophilides la séparation en deux glandes est plus nette que chez les Muscides, c'est-à-dire qu'elles sont plus éloignées l'une de l'autre. Les cellules glandulaires sont disposées de la même façon que chez les Muscides, accolées l'une contre l'autre.

ÉTUDE ET MODE DE FORMATION DES GLANDES LABIALES

MODE DE FORMATION DES GLANDES LABIALES

Comme on l'a vu plus haut, les glandes labiales sont placées dans la trompe, un peu au-dessus de l'insertion des lèvres. Leurs débouchés très nombreux sont situés sur la face interne ou inférieure des lèvres. Elles sont placées de part et d'autre de l'œsophage antérieur.

Cet œsophage, comme la trompe d'ailleurs, sont des productions épidermiques. On peut s'en convaincre en suivant de très près l'histogénèse de ces parties, par exemple chez les Eristalides ou les Muscides.

La chrysalide est d'abord un amas ovoïde de granulations, granulations enfermées dans une enveloppe anhiste très lisse extérieurement. Bientôt apparaissent des bourgeons ou excroissances nombreuses situées sur la moitié antérieure de ce corps ovoïde. Ces excroissances donnent naissance, les unes aux pattes, les autres aux ailes ; ces appendices sont par conséquent des produits d'évagination.

Entre les deux pattes antérieures, une invagination double¹, un pincement si l'on préfère, se produit. Ce pincement est longitudinal

¹ Planche VI, fig. 4, 5, 6, et 2.

et, comme il est double, il sépare de la masse du corps ovoïde une partie de forme cylindrique : c'est cette partie qui est destinée à fournir la trompe.

On peut se figurer deux sillons longitudinaux parallèles, partant d'un point un peu postérieur à la naissance des pattes antérieures et montant jusque près de l'extrémité antérieure du corps. Ces sillons se réunissent de deux façons : d'abord par leurs extrémités postérieures, à l'aide d'un sillon perpendiculaire aux deux premiers, puis en s'incurvant l'un vers l'autre, de manière à délimiter cette espèce de cylindre dont il a été question plus haut.

La trompe est donc formée d'une autre façon que les membres. L'ectoderme, par deux invaginations, l'entoure complètement. Cet ectoderme donne naissance à des cellules glandulaires. C'est à la surface de ces dernières que se forme la chitine et les poils chitineux si nombreux sur cette trompe. Mais pour bien comprendre cela, il est nécessaire de décrire la trompe de l'adulte. Cette description permettra de s'étendre plus clairement sur l'histogénèse de l'œsophage et des accessoires. Les lèvres¹, comme la trompe, portent deux sortes de poils. Les uns, longs et gros, sont creux et en communication directe avec des cellules glandulaires en apparence. Chaque poil n'a à sa base qu'une seule cellule, volumineuse. Cette dernière est innervée par un filament nerveux très visible, partant d'un nerf longeant la trompe. Ce seraient donc des poils sensoriels.

Les autres poils, très courts, mais beaucoup plus nombreux que les premiers, paraissent n'être que des productions épidermiques chitineuses. Ils sont en effet implantés dans une épaisse cuticule chitineuse, laquelle repose sur des cellules génératrices petites, mais en très grand nombre.

La cuticule n'est ordinairement pas plane, elle forme des mamelons peu accentués ; c'est au sommet de chacun de ces derniers que sont implantés les gros poils creux. Les petits poils sont situés sur les flancs des petites éminences. Les creux ou sillons entre ces der-

¹ Planche IV, fig. 5.

nières sont souvent dépourvues de tout : cela existe notamment chez les Tabanides. Les cellules sensorielles ont un débouché particulier au travers de l'épaisse cuticule. A la périphérie, les lèvres portent un grand nombre de crochets. A leur surface inférieure sont les fausses trachées très nombreuses disposées autour de la bouche. Ces fausses trachées sont continuées, à la bouche, par une lame chitineuse portant des dents assez fortes. Elles sont recouvertes par des cellules analogues aux petites cellules situées immédiatement sous la cuticule, sur une partie de leur longueur.

Entre les fausses trachées et la cuticule externe courent les nerfs allant aux cellules sensorielles et les canaux excréteurs des glandes labiales et des muscles en petit nombre.

Lors du pincement destiné à détacher la trompe du reste du corps, l'ectoderme a entouré cette dernière complètement. Un sillon ectodermique s'est produit à l'extrémité, sillon longitudinal, peu accentué, il est vrai, mais suffisant pour délimiter les deux lèvres. Il en résulte que la face inférieure des lèvres, formée par ce dernier sillon, est elle-même d'origine ectodermique.

Les cellules épidermiques ont eu leur paroi externe chitinisée et ne sont autres que les cellules génératrices en si grand nombre sous les petits poils.

Mais cette chitinisation se produit seulement, ou plutôt n'est parfaitement reconnaissable, qu'à partir du moment où tous les éléments sont placés, disposés définitivement. Avant on peut suivre les cellules et voir ce qu'elles deviennent, à quels tissus elles donnent naissance. Un certain nombre de ces cellules épidermiques s'allongent, puis se sectionnent en deux¹ : l'une indépendante, l'autre accolée au point de formation. La dernière grossit, s'allonge de nouveau et donne naissance à une autre cellule. Cette deuxième cellule isolée repousse la première vers l'intérieur de la trompe, etc. L'accumulation de ces cellules se fait en des points déterminés. Chez les Muscides, il y en a deux : un de chaque côté du tube digestif.

La production de ces cellules se faisant en un grand nombre de points en même temps et se continuant pendant un certain temps (deux jours environ), il y a accumulation en même temps que conservation des relations avec les points de formation. Le nombre si grand des canaux excréteurs peut être expliqué de cette façon, de même que l'emplacement si variable des débouchés.

Comme ces cellules, d'origine ectodermique, donnent par leurs accumulations naissance aux glandes labiales, on peut, avec raison, soutenir que ces glandes ont une origine ectodermique, origine qui est la même que celle des cellules géantes des papilles rectales.

Ces cellules glandulaires ne sont pas les seules productions ectodermiques. L'œsophage en est lui-même une production directe.

Chez tous les Diptères adultes, le ganglion sous-œsophagien s'avance plus antérieurement que la masse cervicale. L'œsophage sur une partie de sa longueur repose sur ce ganglion sous-œsophagien. Depuis le point où il sort du collier œsophagien jusque dans la trompe, cet œsophage est chitineux. La chitinisation fait prévoir l'origine ectodermique.

En effet, à certains stades peu avancés du développement métamorphique, une invagination tout à fait antérieure se produit¹. C'est un sillon vertical décrivant une courbe allant de la partie supérieure à la partie inférieure de la nymphe. La courbe tourne autour de l'extrémité antérieure.

Le sillon ainsi tracé s'enfonce, à la face supérieure, jusqu'au niveau du ganglion sous-œsophagien. Il n'endommage nullement la masse cervicale contre laquelle il s'arrête. Plus antérieurement, le sillon est moins profond. Dans son parcours il décrit la courbe suivie par le tube digestif antérieur de l'adulte. Bientôt le sillon se ferme et laisse dans l'intérieur des tissus un canal, d'origine ectodermique, canal qui n'est autre que l'œsophage.

Ce canal commence au niveau antérieur de la masse nerveuse cervicale. Comme il repose sur le ganglion sous-œsophagien, on le voit

¹ Planche V, fig. 1 et 2.

placé juste à l'entrée du collier œsophagien. Il se continue jusqu'à la trompe, dans laquelle il pénètre.

Chez l'adulte, l'œsophage, le pharynx et les glandes labiales sont d'origine ectodermique. Il y a là une analogie frappante avec le mode de formation du rectum et des papilles rectales. C'est cette analogie qu'il est nécessaire de faire ressortir. On le pourra facilement après avoir étudié les papilles rectales, tant au point de vue originel qu'au point de vue constitutionnel.

D'autres remarques très intéressantes peuvent être faites sur les palpes, les soies piquantes et les autres appendices de la trompe : leur examen peut être reporté plus loin.

HISTORIQUE DES PAPILLES RECTALES

PAPILLES RECTALES

Les papilles rectales d'un certain nombre d'insectes étaient connues de Swammerdam, puisqu'il les a figurées dans son travail *Bybel der Natuure*. Elles avaient attiré l'attention de Lyonet qui en parle dans le tome XX des Mémoires du Museum. Treviranus en fait mention dans son travail *Vermischte Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts*. Leydig est le premier auteur donnant une description de « la structure des papilles rectales des Muscides », en 1857, dans son *Text-book on histology*.

Lowne a décrit les papilles rectales de la *Calliphora erythrocephala* en 1869.

Chun en 1873 a publié une bonne monographie sur les papilles rectales des insectes.

De même que Leydig, Chun décrit bien la surface extérieure des papilles; ils parlent des soies couvrant ces papilles, mais ne remarquent nullement leur groupement particulier au sommet des cellules, non plus que l'ouverture qu'elles entourent. Ces ouvertures et ces groupements de poils ont été bien décrits par Lowne.

Mais il y a d'autres ouvertures, beaucoup plus petites que les précédentes, que Lowne n'a pas observées : ce sont celles des ramifications trachéennes.

Chun décrit la cuticule du rectum comme se divisant en deux couches, l'une formant le revêtement extérieur, l'autre le revêtement intérieur des papilles.

Lowne donne comme origine au revêtement intérieur le tissu adénoïde formé par les cellules du revêtement péritonéal du rectum. Ce dernier auteur est dans le vrai, j'ai pu trouver exactement la même chose que lui.

Lowne donne une bonne description des cellules géantes qui forment les parois des papilles rectales.

En s'étendant sur les fonctions des papilles rectales, il insiste sur cette idée que les papilles rectales sont uniquement sécrétrices et n'ont aucun rôle respiratoire. Leydig et Chun, au contraire, prétendent que l'on peut analoguer ces papilles aux organes rectaux respiratoires rencontrés chez un certain nombre d'insectes.

Ces trois auteurs ont raison, car dans ces organes la faculté respiratoire ne peut être séparée de la faculté sécrétrice. Certes il y a bien des pulsations rythmiques comme le dit Lowne ; mais on ne voit pas trop comment ces pulsations pourraient influencer sur la circulation du sang, le cœur n'ayant aucun rapport avec le rectum, ni avec ses papilles.

Il donne à ces papilles une fonction sécrétrice qui leur est indéniable, je pense ; mais il leur attribue le même rôle qu'aux organes rénaux. Je n'ai pu, à mon grand regret, vérifier ses dires sur les produits sécrétés. Ce que j'ai pu établir est que les papilles rectales ont deux rôles : un sécréteur, un respiratoire. De plus, en me basant sur tous les travaux d'histologie des Diptères, notamment sur ceux de Kowalevsky, je puis prouver que les papilles rectales sont d'origine ectodermique comme les glandes labiales et les glandes salivaires.

ÉTUDE ET MODE DE FORMATION DES PAPILLES RECTALES

Comparaison avec le mode de formation des Glandes labiales.

PAPILLES RECTALES

Les papilles rectales sont constantes chez les Diptères adultes. Au nombre de quatre, elles sont situées à l'intérieur du rectum¹, dilaté en une poche assez ample. Leur forme est celle d'un cône très peu oblique. Le sommet de ces cônes pend librement dans la cavité rectale, de sorte que la base est intimement unie à la paroi du rectum. Sur cette paroi, vue extérieurement, les bases des papilles décrivent un anneau dont le centre est occupé par des trachées bien visibles et qui se prolongent dans la cavité du corps. A l'intérieur des papilles, ces trachées pénètrent dans une cavité conique² en donnant de nombreuses ramifications en tous sens.

Les Eristalides adultes étant plus gros que les Muscides, il m'a paru bon d'étudier la constitution des papilles rectales principalement chez ces Diptères. Toutefois, les *Calliphora*, la *C. vomitoria*, entre autres, sont si faciles à se procurer à Paris que l'étude de leurs papilles rectales semblait tout indiquée comme contrôle des résultats obtenus chez les Eristalides. Muscides et Eristalides sont d'ailleurs des types moyens, par conséquent tout à fait appropriés aux études générales chez les Diptères ; il est bon d'ajouter que par Muscides, je n'entends parler que des supérieurs, surtout des *Calliphora*.

Les papilles rectales sont formées de trois tissus. Extérieurement, on trouve une couche chitineuse épaisse³, mamelonnée, mais recouvrant parfaitement la masse médiane. Cette dernière est composée de grandes cellules, appelées cellules géantes⁴ par certains auteurs ; ce sont d'ailleurs les plus grandes cellules qu'il soit possible, je crois,

¹ Planche V, fig. 3.

² Planche VII, fig. 1 et 2.

³ Planche V, fig. 5, 6 et 7.

⁴ Planche V, fig. 6 et 7. — Planche VII, fig. 1 et 2.

de trouver chez les Diptères. Elles vont de la couche chitineuse externe à un épithélium interne. Comme ce dernier encercle une cavité relativement restreinte, il en résulte que les longues cellules médianes sont plus larges à leur pourtour extérieur qu'à leur base interne. Ces cellules ne sont pas adhérentes entre elles sur toute leur longueur ; à des niveaux différents, suivant les cellules, se présentent des espaces vides, bien larges, espaces généralement situés au niveau des noyaux. La couche interne est formée de cellules peu développées ; leur protoplasma est peu abondant, leur noyau, quoique bien visible, est relativement petit. Cette couche¹ pénètre dans tous les replis formés par la surface interne des cellules géantes de manière à donner à ces dernières un revêtement continu intérieur. Tout à fait au centre de la cavité conique des papilles, on trouve de gros troncs trachéens², peu nombreux, en général deux ou trois. Ils donnent des ramifications qui pénètrent dans la paroi des papilles, longent plus ou moins obliquement les cellules en donnant des ramifications de plus en plus nombreuses et de plus en plus fines. L'espace vide, relativement large, existant entre les cellules, est souvent emprunté par les ramifications trachéennes ; dans presque tous ces espaces, on trouve, sur les coupes, des sections des ramifications.

Une simple dissection montre l'allongement des troncs trachéens situés dans les papilles rectales, dans tout l'abdomen et même, en partie, dans le thorax adulte. Comme leurs ramifications se terminent dans les tissus, il est tout naturel de chercher de quel côté ils sont en communication avec l'air extérieur. Ce ne peut être que par l'intermédiaire des papilles rectales.

En effet, le revêtement chitineux externe des papilles est mamelonné. Au sommet de chaque mamelon, aussi bien qu'à leur base, sont situées des ouvertures³. Les premières sont entourées de poils dont le nombre m'a paru être six ; les dernières⁴, placées irrégulière-

¹ Planche V, fig. 6. — Planche VII, fig. 1 et 2.

² Planche V, fig. 6.

³ Planche V, fig. 6, 7, 8.

⁴ Planche V, fig. 6, 7, 8.

ment, n'ont aucune protection extérieure. Ce sont elles, ces dernières, qui donnent débouché aux ramifications trachéennes.

Chez les Muscides, il est beaucoup plus difficile de suivre les ramifications que chez les Eristalides, parce qu'elles sont plus nombreuses et plus fines ; aussi, pour les distinguer, faut-il employer souvent l'immersion. Les Eristalides donnent des coupes meilleures ; cependant, si les coupes sont obliques, il peut très bien se faire qu'une ouverture trachéenne, apparaissant à la limite d'une des longues cellules, n'appartienne pas à cette cellule, mais à une autre, et soit située à l'intérieur de cette autre. Le meilleur moyen pour s'en rendre compte était d'enlever la couche chitineuse externe et d'y rechercher, sur elle seule, les ouvertures.

Le procédé, indiqué par Viallanes, m'a donné de bons résultats ; une partie de la paroi des papilles, disposée sur une lame de verre, de manière que cette dernière touche la membrane chitineuse, est brossée légèrement par un pinceau fin. Les longues cellules disparaissent successivement. La couche chitineuse, ainsi isolée, vue à un fort grossissement, montre des trous assez grands, entourés de poils et, formant des cercles plus ou moins réguliers autour de ces derniers, d'autres plus petits, assez peu visibles. Ces trous sont presque tous placés à la séparation de deux cellules adjacentes, séparation visible même sur la couche chitineuse externe.

Il y a donc bien ici correspondance directe avec l'air ; ce fait écarte les papilles rectales des autres organes respiratoires anaux rencontrés chez plusieurs animaux. Dans ce dernier cas, ce sont des branchies ; chez les Diptères, ce sont des stigmates, très petits, il est vrai. Les gros troncs trachéens, situés dans les cavités des papilles, ne sont que des réservoirs aériens. Chez l'animal vivant, ainsi que Lowne l'a très bien observé sur la *Calliphora erythrocephala*, les papilles rectales sont animées de mouvements rythmiques. Ces mouvements n'ont d'autre but que de renouveler l'air à l'intérieur du rectum. Il me paraît donc certain, pour toutes ces raisons, que les papilles rectales sont respiratoires.

Cette assertion, confirmant les idées de Leydig et Chun, ne renverse pas la théorie sécrétrice de Lowne. Les cellules géantes suivent l'intérieur des mamelons, montant jusqu'aux sommets, ou descendant, suivant le cas. Leur membrane d'enveloppe vient adhérer par ses bords à l'ouverture précédemment décrite entre les poils des sommets des mamelons. Cette ouverture peut donc servir de débouché au contenu des cellules ; c'est d'ailleurs ce qui existe. L'apparence des cellules géantes est plutôt glandulaire. Leur contenu, nullement fibrillaire, étalé sur une lame, présente, au microscope, une apparence presque adipeuse ; il se divise en une quantité de petits globules très réfringents, comme le contenu des cellules adipeuses d'ailleurs. Leur noyau est très volumineux ; il dépasse de beaucoup, en proportion, celui des cellules des glandes salivaires ; le noyau des cellules musculaires est au contraire très petit. Si les cellules n'étaient pas sécrétrices, à quoi serviraient les ouvertures, ouvertures protégées contre l'obstruction possible des excréments par les poils ?

L'origine métamorphique des papilles rectales est glandulaire, puisqu'elles sont formées par les parois du rectum ¹. Chez l'adulte, la paroi rectale comprend deux couches de cellules ². L'externe a des éléments aplatis, pauvres en protoplasma, quoique à noyaux assez gros ; elle forme un revêtement continu autour de cellules plus grosses, à noyau volumineux. Ces dernières offrent des prolongements s'étendant dans la cavité rectale, prolongements tout à fait semblables à ceux des cellules caliciformes digestives ; en un mot, elles sont sécrétrices. Il paraît fort probable que la couche épithéliale externe, renfermant à son intérieur les cellules caliciformes, est destinée à donner naissance à des remplaçantes de ces dernières, de manière à parer à l'usure. En dedans des cellules épithéliales, mais accolés à elles, courent un grand nombre de troncs trachéens. Ils donnent des ramifications pénétrant jusque vers le commencement des calices.

¹ Planche VI, fig. 1.

² Planche V, fig. 4.

Le rectum, résultant d'une invagination ectodermique, a ses parois bien continues au commencement de la métamorphose. Bientôt les cellules le composant s'arrangent en deux couches assez distinctes. C'est au moment où cet arrangement se produit que quatre plissements de la paroi rectale se forment. Ces plissements se font en sens inverse de l'invagination rectale ; ils repoussent, à l'intérieur de cette cavité, les parois de l'organe. Chaque plissement s'accroît en longueur et en profondeur. En même temps, les lèvres se rapprochent par leur partie inférieure, s'accroissent, puis se séparent, donnant d'une part la papille, d'autre part une paroi rectale bien nette. Il y a ici un phénomène analogue à celui que présentent les Vertébrés, lors de la formation et de la fermeture successive de la gouttière primitive. Mais, tandis que chez les Vertébrés la gouttière se ferme complètement, chez les Diptères elle reste ouverte par sa partie supérieure. Les bords de l'ouverture se continuent par les parois du rectum. Les papilles ressemblent donc à des doigts de gant placés à l'intérieur du rectum.

Dans le plissement¹, les deux couches cellulaires du rectum ont été entraînées, ainsi que les troncs trachéens qui les pénètrent. Ces trachées se trouvent donc après la fermeture des parois des papilles placées dans leur intérieur. Leurs ramifications si nombreuses, courant en tous sens entre les cellules, existent toujours. L'épithélium générateur des cellules caliciformes du rectum se trouve être le revêtement interne des papilles. Les cellules caliciformes deviennent les cellules géantes des papilles. Leurs calices n'ont pas disparu sans traces. Ils forment les mamelons disposés côte à côte à la surface externe des papilles. Seulement ici il y a une modification. La chitination affecte fortement toute la surface des mamelons. Par où s'effectuera la sortie des produits de sécrétion ? Par l'ouverture entourée de poils qui existe au sommet de chaque mamelon. Retrouvant dans les parois des papilles les mêmes éléments que dans les parois rectales, éléments disposés de la même manière de part et d'autre et

¹ Planche VI, fig. 1.

ayant la même constitution interne, il est tout naturel d'admettre pour tous le même fonctionnement. D'ailleurs, le revêtement interne des papilles suit les anfractuosités que les cellules géantes laissent entre leurs bases intérieures, et ce revêtement est le même que la couche épithéliale externe du rectum. Or, cette couche épithéliale semble bien destinée à donner naissance aux remplaçantes des cellules sécrétrices. Pourquoi n'en serait-il pas de même dans les papilles ? Aucune raison ne s'y oppose.

En passant à un autre ordre d'idées, on peut, jusqu'à un certain point, homologuer ces papilles rectales aux glandes rectales existant chez un grand nombre d'insectes. En supposant que le plissement se soit produit de la cavité rectale vers l'intérieur du corps, on aurait eu formation de mêmes cônes ou d'organes analogues placés dans la cavité générale du corps, au lieu d'être plus ou moins directement exposés à l'air extérieur. Dans ce cas, la fonction respiratoire aurait été supprimée, mais pourrait-on nier la fonction sécrétrice ?

Si l'on admet, de plus, que les calices des parois rectales puissent se chitiniser avant leur complet achèvement, c'est-à-dire au moment où ils forment de simples boursouflures, il en résultera cet aspect mame-lonné que présentent extérieurement les papilles rectales. Ce qui indique bien, puisque ce fait est observé dans la métamorphose, que, par suite du plissement et malgré l'exagération énorme qu'elles prennent, les cellules géantes des papilles n'ont pas varié dans leurs fonctions : elles sont restées sécrétrices.

En résumé, les papilles rectales des Diptères jouent deux rôles : le rôle respiratoire et le rôle sécréteur. Rôle respiratoire par les gros troncs trachéens et les petites ouvertures qui servaient de débouché aux ramifications trachéennes ; rôle sécréteur par les cellules géantes et les pores terminaux leur donnant ouverture dans la cavité rectale.

La situation des deux sortes d'ouvertures donne encore une explication au double fonctionnement. Les ouvertures les plus exposées à l'obturation par les excréments sont celles des cellules géantes. Pour

parer à cet inconvénient, elles sont entourées de poils. Les autres sont protégées par leur position au pied des mamelons, dans des creux assez profonds. Le renouvellement de l'air, malgré la présence des excréments, est en partie assuré par les contractions rythmiques, contractions fréquentes des papilles rectales.

Mais il est surtout un point sur lequel il est bon d'insister.

Le rectum est le résultat d'une invagination ectodermique. Ses parois sont donc d'origine ectodermique, origine qui est celle des cellules caliciformes, nettement sécrétrices, qui forment la paroi interne du rectum. Mais les cellules géantes ne sont autres que les cellules caliciformes modifiées. Il en résulte donc que les cellules géantes sécrétrices sont d'origine ectodermique. Les cônes ou papilles rectales sont des productions épidermiques.

Cette constatation a une grande importance, comme on le voit après l'étude de la formation de la trompe, car elle permet de dire que, chez les Diptères, les organes anaux et buccaux ont le même mode de formation métamorphique.

Le rectum, tout aussi bien que l'intestin antérieur (œsophage et pharynx), est le résultat d'une invagination ectodermique. Le dernier se trouve placé, enfermé dans la tête et la trompe et sa paroi se chitïnise fortement, sans donner aucune dépendance. Le rectum, au contraire, a des cellules non chitïnisées, cellules sécrétrices caliciformes comme celles que l'on rencontre dans les tubes digestifs. Ces cellules se modifient par dévaginations. Elles restent sécrétrices, il est vrai, mais leur surface extérieure est chitïnisée fortement : ce sont les cellules géantes des papilles rectales. Elles ont bien une origine ectodermique, puisque ce sont les cellules rectales un peu modifiées.

Les cellules des glandes labiales ont exactement la même origine, elles dérivent directement des cellules ectodermiques comme on l'a vu plus haut.

Cellules glandulaires labiales et cellules glandulaires des papilles rectales ont donc une homologie très grande : même origine et même destination. Cette homologie est moins apparente entre l'œsophage

et le pharynx d'une part, et le rectum d'autre part, mais l'origine n'en est pas moins identique de part et d'autre ; leur fonctionnement n'est pas le même parce qu'elles ont évolué différemment.

Les Eristalides et les Muscides ¹ présentent peu de différence dans leurs papilles rectales. Chez les premiers, cependant, les ramifications trachéennes sont plus visibles que chez les seconds. Les Piophilides ont des papilles rectales en tout semblables à celles des Muscides, bien que les éléments en soient plus petits.

Les Diptères supérieurs offrent de légères différences.

Chez les *Culex* ², les ramifications trachéennes sont peu visibles et moins nombreuses que chez les autres Diptères. Les cellules géantes sécrétrices existent bien toujours, arrangées en cônes creux, mais ce creux est très réduit, on n'y trouve qu'un ou deux troncs trachéens et encore ont-ils un diamètre très faible par rapport à ceux observés chez les Eristalides et les Muscides. La réduction du creux se comprend, si l'on considère l'arrangement des cellules géantes. Il semble que l'invagination rectale soit restée imparfaite. Il y a accollement des deux bords avec aplatissement médian. Au lieu d'un creux médian, il y a une fente médiane. Cette fente, virtuelle sur une bonne partie de sa longueur, laisse au fond une ouverture assez petite. C'est elle qui forme le creux médian.

La surface extérieure des cellules géantes est toujours fortement chitinisée, mais elle est plus mince : les mamelons sont peu visibles.

Les Tipulides offrent à peu près la même structure que les Culicides, pour les papilles rectales tout au moins. Toutefois la cavité médiane est plus grande : il y a acheminement vers les cônes parfaits des Muscides et Eristalides. Les troncs trachéens sont plus volumineux et donnent des ramifications plus nombreuses et plus visibles. Les mamelons extérieurs sont aussi plus accentués.

Les Tabanides sont intermédiaires entre les Tipulides et les Erista-

¹ Planche VII, fig. 1.

² Planche 7, fig. 2a

lides. La cavité centrale s'agrandit, devient presque circulaire. Le cône régulier apparaît. On trouve de gros troncs trachéens, donnant de nombreuses ramifications.

Les cellules géantes ont leur surface externe bien chitinisée. Cette surface porte ses mamelons bien visibles. Les ouvertures des sommets sont bien nettes.

Les glandes salivaires sont connues depuis longtemps déjà comme étant d'origine ectodermique.

D'après l'étude précédente, on peut voir que non seulement les glandes labiales, mais même les glandes formant les papilles rectales sont également d'origine ectodermique. Une seule différence existe : c'est que les deux dernières espèces de glandes : les labiales et les rectales, sont de formation métamorphique, tandis que les glandes salivaires proprement dites sont d'origine embryonnaire.

TÊTE DES TABANIENS

HISTORIQUE

La trompe des Diptères a été étudiée en partie par Swammerdam, Leuwenhœck et Réaumur. Mais c'est seulement Savigny qui donna les éclaircissements nécessaires à une compréhension à peu près exacte de cet organe. Après avoir parlé de la structure de la bouche des Lépidoptères, cet auteur ajoute :

« Je pense pouvoir affirmer que la bouche des Diptères est formée » des mêmes parties que celle des Hyménoptères, » et après avoir décrit rapidement la bouche de ces Hyménoptères, il dit : « Les » mêmes organes sont trouvés séparément ou unis dans la bouche » des Diptères. La lèvre inférieure existe chez presque tous ; elle » forme la trompe. Les maxilles existent aussi le plus souvent ; elles » sont les parties supportant les palpes, lesquels sont maxillaires » et non des palpes labiaux chez les Diptères. Quand les maxilles » disparaissent, comme chez les vraies Mouches, cela provient de » leur union avec la lèvre inférieure. Les mandibules sont seulement » présentes dans quelques genres. Elles sont très distinctes par » exemple chez les *Tabanidae*, où elles forment deux très fines soies. » *L'hypopharynx* et l'épipharynx *sont aussi convertis en piquants* » et le labrum est un piquant plus développé et recouvrant les » autres. »

Robineau-Desvoidy dit : « La trompe des insectes Diptères, dans » mon opinion, n'est pas formée par la lèvre inférieure comme chez » les Hyménoptères, mais par les maxilles. Chez les Muscides, elle » est habituellement membraneuse, quelquefois solide et triar- » ticulée. La pièce plus ou moins solide qui couvre la cannelure sur » la surface dorsale de la trompe est une lèvre supérieure. »

Plus loin, cet auteur ajoute : « La base est enveloppée par la base » du labrum duquel les palpes sont toujours originaires. »

Ces deux auteurs sont, comme on peut le voir, en désaccord.

D'autres se sont occupés de cette question sans l'éclaircir beaucoup. On peut citer entre autres :

Roffredi, dont le mémoire sur la trompe du Cousin et du Taon est très bon.

E. Blanchard : « De la composition de la bouche dans les Insectes de l'ordre des Diptères ».

Lowne : « On the proboscis of the Blow-fl-y ».

Il en est un surtout, Meinert, dont les travaux ont eu un certain retentissement. Malheureusement il paraît avoir confondu l'hypopharynx vrai, désigné comme tel par Savigny, chez les Taons, avec un autre organe.

Il est impossible, je crois, d'admettre que cet hypopharynx surmontant la trompe puisse servir de canal excréteur pour l'écoulement des glandes salivaires.

Voici d'ailleurs ce qu'il en dit : « L'hypopharynx, continuation du » tranchant basal du pharynx, généralement libre, plus ou moins » développé, pointu antérieurement, forme avec le labrum le tube » de la trompe.... C'est pourquoi l'hypopharynx, le plus large des » Trophi, constitue le principal organe perforant des Diptères... »

» Le conduit efférent des glandes salivaires thoraciques perfore » l'hypopharynx plus ou moins près de la base, de manière que la » salive puisse être éjaculée à travers le canal dans la blessure, ou » qu'il puisse être conduit le long de la labelle. Très rarement le » conduit salivaire perforant l'hypopharynx est continué par un » très petit tube, dans une cavité creusée dans le piquant. »

Il est bien certain que le tube digestif antérieur, l'œsophage et le pharynx, est situé dans un plan supérieur à celui occupé par les glandes salivaires et par leur conduit excréteur commun ; aussi, comme on le verra plus loin, il me semble impossible d'admettre les idées de Meinert. Il est bon de noter que la description ci-dessus de Meinert se rapporte entièrement à un Taon : le *Tabanus brominus*.

Packart, dans son récent traité d'Entomologie « A text book of entomology », se range entièrement à l'idée de Meinert.

Bien que n'ayant pas étudié les mêmes Diptères que les auteurs précédents, Lowne n'est pas de leur avis. Il dit que l'hypopharynx de Savigny est une autre pièce que celle décrite par Meiner et Packart; aussi propose-t-il de donner, chez les Muscides, le nom *Ligula* à l'organe chitineux à la base duquel s'ouvre le conduit excréteur commun des glandes salivaires.

La trompe des Tabanides et des Eristalides est surmontée d'un certain nombre de stylets ou soies piquantes. On en trouve 4 chez les Eristalides, 6 chez les Tabanides.

Ces stylets se forment tous, ainsi que le développement métamorphique le montre, aux dépens de la partie supéro-antérieure de la trompe. Leur mode de formation est d'ailleurs le même que celui des palpes et de la trompe elle-même : ce sont des résultats d'invaginations ectodermiques.

Une coupe de la tête de la nymphe, au commencement de la formation de la trompe, montre celle-ci, non pas ronde ou plutôt cylindrique, comme on la voit plus tard, mais bien prismatique. La surface extérieure forme avec les invaginations latérales des angles droits. Près de chacune de ces invaginations latérales, parallèlement, se produit une invagination de même ordre. L'ectoderme pénètre dans les tissus et délimite un prisme. Une section de ce dernier est arrêtée.

C'est ce prisme qui plus tard s'arrondit, devient plus ou moins cylindrique, et après s'être renflé à son extrémité libre, constitue le palpe ¹. Deux prismes semblables se sont formés en même temps : un de chaque côté de la trompe.

La formation des stylets ou soies piquantes est la même, tout au moins très semblable.

Au milieu de la trompe, une invagination se produit, très peu profonde, mais s'élargissant de plus en plus. Elle forme ainsi un canal à bords assez rapprochés. Ces bords, assez anguleux d'abord, s'arrondissent. Un pincement médian se produit vers le milieu du repli des

¹ Planche VI, fig. 6.

bords du canal et de chaque côté ou plutôt sur chaque face. Ces deux pincements se rencontrent. Les parois s'unissent, donnent naissance à une tige cylindrique creuse. Cette tige est fortement chitinisée dans ses parois qui deviennent ainsi très résistantes. C'est en définitive une soie piquante :

Bientôt après, un autre pincement se produit plus bas, exactement de la même façon que le premier. Lui aussi délimite un cylindre qui deviendra un stylet après chitïnisation de ses parois. Deux stylets sont donc ainsi superposés l'un à l'autre, de chaque côté de la trompe. Au total, cela fait les quatre stylets trouvés chez les Eristalides.

Le même phénomène doit se produire de semblable façon chez les Tabanides. Ici, cependant, il serait hasardeux de l'affirmer, puisque je n'ai pas pu me procurer de larves de Tabanides ; par conséquent, il m'a été impossible de suivre leur métamorphose. Néanmoins, à cause de la transition existant entre les Diptères supérieurs et inférieurs par l'intermédiaire des Eristalides, à cause de l'analogie indéniable entre ces soies piquantes ou stylets chez les Tabanides et Eristalides, on peut admettre, dans ces deux groupes, le même mode de formation.

Une seule différence existe : chez les Eristalides, les stylets sont disposés en deux paires surmontant la trompe. Chez les Tabanides, ces deux paires existent bien, mais elles sont complétées par deux autres stylets : l'un supérieur, l'autre inférieur. L'ensemble forme un hexagone à peu près régulier.

D'après la théorie de Savigny, le stylet supérieur serait l'épiphrinx, les deux paires inférieures représenteraient les mandibules et les mâchoires, enfin le stylet inférieur représenterait l'hypopharynx. Le stylet supérieur médian seul est creux¹ ; il est aplati ; sa section ressemble à deux calottes sphériques soudées l'une à l'autre par leurs bases. Les stylets pairs intermédiaires sont pleins². Ils ont la forme de lancettes, forme caractéristique. Tout en dessous, surmon-

¹ Planche VII, fig. 5.

² Planche VII, fig. 4.

tant directement la trompe, le stylet médian impair¹. Il a une ressemblance assez accentuée avec l'instrument bien connu des vétérinaires : le trocard. Sa pointe effilée est couverte de crochets recourbés en arrière ; ces crochets, disposés en lignes droites, rayonnantes autour de la pointe, forment barbelures très acérées. Ce sont ces dents de scie qui, agitées avec frénésie dans la plaie, lors de la piqure, produisent la douleur cuisante que ceux qui en ont été victimes connaissent bien.

Ce stylet triangulaire est creux sur une certaine partie de sa longueur. Son extrémité ne m'a jamais décelé la moindre ouverture. Il s'appuie sur une base chitineuse assez développée, mais nullement creuse. Cette base à bords épais ressemble vaguement à un trapèze irrégulier ; elle s'insère en partie sur la cuticule externe et a un apodème pénétrant à l'intérieur de la tête. Sur la base et l'apodème, passent un grand nombre de filaments musculaires : tous se rendent au stylet, qu'ils sont destinés à promouvoir². Les dissections les plus fines auxquelles j'ai pu arriver, non plus que les coupes, ne m'ont jamais indiqué la présence, dans cette masse musculaire, d'un canal ou conduit quelconque. D'ailleurs, l'absence d'ouverture au sommet l'indiquait suffisamment, et le creux intérieur constaté est uniquement dû au mode de formation, et la chitinisisation purement externe.

Les deux paires de stylets, placés au-dessus du précédent, ou hypopharynx, d'après Savigny, sont pleins d'une extrémité à l'autre. En outre, leurs bases adhèrent à la cuticule externe, sur laquelle ils reposent en totalité. Le tout, comme pour l'hypopharynx, est actionné par un grand nombre de muscles ; mais nulle part je n'ai trouvé trace de canal.

L'épipharynx, lui, présente plus de difficultés à cause de ses connexions avec d'autres organes, principalement les apodèmes chitineux internes de la tête des Tabanides.

La tête de ces insectes est aplatie dans le sens antéro-postérieur.

¹ Planche VII, fig. 3.

² Planche VII, fig. 6.

On peut la supposer détachée du thorax et placée de manière que le cou soit en bas. Les antennes, directement opposées au cou, seront dirigées verticalement.

Si, avec beaucoup de précautions, on enlève les yeux composés et les ganglions optiques, on découvre en dedans ces apodèmes. Sont-ils seulement deux ou un plus grand nombre? Pour le dire, il faudrait connaître exactement le nombre de segments composant la tête des Diptères. En tout cas, ils forment deux masses parallèles, situées l'une à droite, l'autre à gauche du cou.

Si l'on en prend une en particulier, on voit qu'elle a l'apparence d'un X irrégulier¹. En effet, les branches supérieures sont plus longues que les inférieures, et l'angle qu'elles forment entre elles est plus grand que celui formé par les inférieures. Au point de croisement, il y a un renflement s'avancant vers l'extrémité antérieure de la tête. Les deux branches inférieures s'insèrent, l'une en avant, l'autre en arrière du cou. Les deux supérieures, à cause de leur écartement plus grand, vont, l'une servir de base à une antenne, l'autre adhérer à la cuticule extérieure à l'endroit où celle-ci livre passage à l'épipharynx. En somme, les deux branches postérieures de l'X sont presque dans le prolongement l'une de l'autre, tandis que les deux antérieures s'écartent autant entre elles que de leurs congénères, soit inférieure, soit supérieure.

La branche postéro-supérieure sert de base à une antenne. Un peu en arrière de celle-ci, commence une invagination ectodermique. Cette invagination, peu profonde, est parallèle à l'axe de la tête et se continue, en tournant autour de la tête, jusque près du cou. De la base de l'autre antenne, soutenue par la branche postéro-supérieure du deuxième X, part une invagination ectodermique semblable en tout à la précédente. Entre les deux invaginations, se trouve ainsi délimité un canal² occupant l'axe de la tête, dans la partie supéro-postérieure de cette dernière.

¹ Planche VII, fig. 6.

² Planche VII, fig. 6.

Ce canal est rempli de muscles qui tous s'attachent à une pièce chitineuse, basilaire, pour ainsi dire, de l'épipharynx. A l'intérieur de la masse musculaire, placée dans le canal, pas plus que dans celles vues précédemment, je n'ai trouvé trace d'aucun conduit servant de débouché à un organe interne quelconque.

L'étude complète de l'épipharynx conduit à la même conclusion. Ce stylet médian creux, on l'a vu plus haut, pénètre dans la tête au niveau de l'insertion, sur la cuticule externe, de la branche antéro-supérieure des X. Le canal interne, à ce niveau, se rétrécit, de même que tout le stylet, qui semble d'ailleurs subir une strangulation. A l'intérieur de la tête, ce stylet s'élargit, s'étale en une base de forme plus ou moins losangique horizontale. Les deux extrémités postérieures de cette base se continuent par deux prolongements chitineux disposés en dents de fourche. Entre l'extrémité de ces dents et reliée à elles par des muscles assez nombreux, se trouve une masse chitineuse plane, plus ou moins ovoïde, sur laquelle prennent insertion un grand nombre de muscles. Ces muscles se continuent dans le canal ectodermique dont il a été question plus haut.

Le canal formant le creux de l'épipharynx se termine avec la base de ce dernier. La bordure postérieure de cette base est aussi fortement chitinisée que les dents qui en sont les prolongements. Nulle part je n'ai aperçu d'ouverture, et le canal se termine en cul-de-sac.

En résumé, sur les six stylets des Tabanides, deux seuls sont creux : l'épipharynx et l'hypopharynx. Il est impossible d'admettre une communication quelconque avec l'extérieur, d'un organe interne par l'intermédiaire de l'épipharynx. Ce stylet a son canal terminé en cul-de-sac, et il n'est en relation directe qu'avec une masse musculaire assez volumineuse placée dans un canal postérieur par rapport à la tête. Le creux, il est vrai, est rempli par une sorte de granulation, se colorant assez fortement, mais je n'ai pu savoir d'où elle venait.

La communication avec l'extérieur, par l'intermédiaire de l'hypopharynx, d'un organe interne quelconque me paraît aussi probléma-

tique. En effet, l'hypopharynx n'est creux que partiellement; du moins, je n'ai pu découvrir d'orifice à sa partie antérieure, à sa pointe. De plus, sa base repose sur une lame chitineuse, large, c'est vrai, mais nullement creuse et ne présentant aucune connexion avec n'importe quel organe interne.

Les autres stylets ne portent aucun creux, on peut donc les laisser complètement de côté.

Or, ces stylets sont tous placés en dehors de la trompe; tous sont au-dessus d'elle. Il est bien difficile d'admettre qu'il y ait communication des glandes salivaires avec l'extérieur par leur intermédiaire.

Chez tous les Diptères que j'ai étudiés, les glandes salivaires sont, sur tout leur parcours, dans un plan horizontal inférieur à celui du tube digestif, notamment dans la tête et le thorax. Le tube digestif débouche, après être passé à travers le collier œsophagien, dans la trompe. Le canal excréteur commun des glandes salivaires étant en dessous, comment admettre qu'il débouche par l'intermédiaire de l'hypopharynx situé au-dessus de la trompe.

Certains auteurs se sont trompés sur l'organe appelé hypopharynx par Savigny. Cet organe est au dehors de la trompe chez les Diptères, notamment les Tabanides, d'après Savigny, et les glandes salivaires débouchent à l'intérieur de cette trompe. Si ces mêmes auteurs considèrent comme un hypopharynx la lame chitineuse sous-pharyngienne au travers de laquelle passe le conduit excréteur des glandes salivaires, ils confondent, ou plutôt ils transportent le mot d'une pièce anatomique à l'autre. Il est incontestable, à mon avis, que les stylets ou soies piquantes soient des productions dérivant de la partie supérieure de la trompe. Or, l'hypopharynx, dans le second cas, serait plutôt une production dérivant de la partie inférieure de la trompe.

Les Eristalides n'ont que quatre stylets, on l'a vu. Ces soies correspondent-elles aux mandibules et aux mâchoires des Tabanides? C'est fort probable. Chez ces animaux donc, l'hypopharynx ferait partie de la trompe, mais il serait encore impossible d'admettre qu'il

serve de débouché aux glandes salivaires. Situé à la partie supérieure de la trompe, il faudrait admettre que le conduit excréteur commun des glandes salivaires ou traverse le pharynx ou tourne autour.

Chez les Muscides, l'interprétation devient plus difficile, car la question de l'hypopharynx se complique de celle de la trompe. Cette dernière représente-t-elle seulement la lèvre inférieure ou représente-t-elle plus ? En tout cas, ici encore, les sclérites chitineux sont situés à la partie supérieure de la trompe, au-dessus du tube digestif, loin du débouché des glandes salivaires.

BIBLIOGRAPHIE

1. DE RÉAUMUR, *Mémoire pour servir à l'histoire des Insectes*, Paris, 1734 à 1758.
2. SWAMMERDAM, *Bybel der Nature*, Utrecht, 1669. En latin et allemand, Leyde, édition de Boerhaave, 1738, édité à Leipzig en 1752.
3. DE GEER, *Mémoire pour servir à l'histoire des Insectes*, Stockholm, 1752-1778.
4. BURMEISTER, *Handbuch der Entomologie*, Berlin, 1832.
5. RAMDOHR, *Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insekten*, Halle, 1811.
6. DUFOUR (LÉON), *Phophila petasionis dont la larve vit dans le gras du jambon*, *Annales des Sciences naturelles*, 3^e série, tome I^{er}, 1844.
7. — *Anatomie générale des Diptères*, *Annales des Sciences naturelles*, tome I^{er}, 3^e série, 1844.
8. — *Sur les Métamorphoses des Diptères fungicoles*, *Annales des Sciences naturelles*, 1^{re} série, tome XII.
9. — *Études anatomiques et physiologiques sur les insectes Diptères de la famille des Pupipares*, *Annales des Sciences naturelles*, 3^e série, tome III.
10. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères*, mémoire présenté à l'Académie des Sciences, 1851.
11. MARNÓ (ERNST), *Die Typen der Dipteren-Larven*, *Verhand. der Zool. Bot. Gesellsch. in Wien*, volume XIX, 1869.
12. KUNCKEL D'HERCULAI (JULES), *Recherches sur l'organisation et le développement des Volucelles*, Paris, 1881.
13. BATELLI (ANDREA), *Contribuzione all'Anatomia ed Fisilogia della larva dell'Eristalis Tenax*, *Bull. della Soc. Ent. Ital.*, 1879, pages 77-120, avec 5 planches.
14. VIALLANES (H.), *Recherches sur l'Histologie des Insectes et sur les phénomènes histolitiques qui accompagnent le développement post-embryonnaire de ces animaux*, *Annales des Sciences naturelles*, 6^e série, tome XVI, 1882.
15. BRAUER, *Monographie der Oestriden*, avec 10 planches. Herausgegeben von der K. K. Zool. Bot. Gesellsch. in Wien, 1863.
16. — *Kurze Charakteristik der Dipteren-Larven*, *Verhand. der Zool. Bot. Gesellsch. in Wien*, 1869.
17. — *Die Zweiflügler des kaiserlichen Museum zu Wien*, part. III, *Systematische Studien der wissenschaft. mathemat. naturwissensch. Classe*. — Cd. XLVIII, 1883.
18. KUPFFER, *Ueber die Speicheldrüsen von Blatta Orientalis*, 1874.

19. MAYER (PAUL), *Anat. von Pyrrhocoris*, Arch. für Anat. und Physiol., 1874.
20. DIMMOCK (GEORGE), *The anatomy of the mouth-parts and of the Sucking-apparatus of some Diptera*, 1881.
21. KRAEPELIN, *Zur Anatomie und Physiologie des Rüssels von Musca*, 1883.
22. WEDDE (HERMANN), *Beiträge zur Kenntniss des Rhyncoten-Rüssels*, Archiv. für Naturg., 1885.
23. KNÜPPEL (ALF.), *Ueber Speicheldrüsen von Insekten*, thèse, 1885.
24. BORDAS (L.), *Les glandes salivaires des Hyménoptères*, thèse, Paris.
25. JANET (CHARLES), *Les glandes salivaires des Fourmis, notamment la Myrmica rubra*. Opuscule, Paris.
26. — *Sur le système glandulaire des Fourmis*, Comptes rendus, Académie des Sciences de Paris, CXVIII, page 989.
27. BORDAS (L.), *Glandes salivaires des Apinæ*, Bulletin de la Société Philomatique, 1895.
28. — *Sur les glandes salivaires des Locustidæ*, Bulletin du Muséum de Paris, I, 1895.
29. — DREYER, *Alimentary-canal and sucking-apparatus of Phylloxera*, Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde, vol. XLVIII.
30. CHOŁODKOWSKY, *Ueber die Spinnndrüsen der Tenthrediniden-Larven*, Zool. Centralblatt, 1895.
31. VISART, *Contribuzione a la conoscenza delle glandule ceripare negli Afidi e nelle Cocciniglie*, Bull. soc. Napoli, 1895.
32. KOWALEVSKY, *Sur les organes excréteurs chez les Arthropodes terrestres*. — Insectes. — Congrès de Zoologie de 1892.
33. — *Beiträge zur Kenntniss der nachembryonalen Entwicklung der Musciden*, Archiv für Naturgesch.
34. LOWNE (B.-T.), *The anatomy, physiology, morphology and development of the Blow-Fly (Calliphora erythrocephala)*, Londres, 1890-1895.
35. SMITH (J.-B.), *A contribution toward a knowledge of the mouth-parts of the Diptera*, Trans. Americ. Entom. Soc., volume XVII, 1896.
36. CHUN (CARL), *Ueber den Bau, die Entwicklung und physiologische Bedeutung der Rectal-Drüsen bei den Insekten*, Abhandl. Senkemb. Natur. Gesellsch., Frankfurt-a.-M., 1875.
37. LEYDIG (FR.), *Zum feineren Bau der Arthropoden*, Mullers' Archiv, 1855.
38. WEISMANN (A.), *Die Metamorphose der Corethra plumicornis*, Zeitschr. für wissensch. Zool., volume XVI, 1866.
39. GANIN, *The post-embryonic development of insects*. En russe, résumé en allemand dans Zeitschr. für wissensch. Zool., volume XXVIII, 1877.
40. SCHINER (J.-R.), *Die Fliegen-Fauna Austriaca*, Wien, 1861.

41. BLANCHARD (E.), *De la composition de la bouche dans les Insectes de l'ordre des Diptères*, *Comptes rendus, Académie des Sciences*, tome XXXI, 1850.
42. MEINERT, *Sur la conformation de la tête et sur l'interprétation des organes buccaux chez les insectes*, *Entom. Tidskrift*, 1880.
43. — *Trophæ Dipterorum*, Kjøbenhavn, 1881.
44. BÜTSCHLI (O.), *Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte von Musca*, *Morph. Jahrb.*, volume XIV, 1888.
45. GRABER, *Vergleichende Studien über die Embryologie der Insecten und insbesondere der Musciden*, *Denkschrift K. Akad. Math. Naturwissen.*, C. Wien, volume LVI, 1889.
46. VAN REES (J.), *Beiträge zur Kenntniss der inneren Metamorphose von Musca Vomitoria*, *Abth. für Anat. und Physiol.*, 1889.
47. PACKARD, *Text-book of Entomology*.

EXPLICATIONS DES PLANCHES

1^o ABRÉVIATIONS GÉNÉRALES

- a. b.* Armature buccale.
- c. e.* Conduit excréteur commun des glandes salivaires.
- œ.* Œsophage.
- C. P.* Conduit excréteur particulier de chaque glande salivaire.
 - I.* Intestin.
 - M.* Muscles.
- L. C.* Lame chitineuse.
 - D.* Débouché des glandes salivaires.
 - B.* Bouche.
- Ph.* Pharynx.
- T.* Trachées.
- Cl.* Clapet.
- CE.* Cerveau.
- G. S. Œ.* Ganglion sous-œsophagien.
- L. A.* Larve sous-pharyngienne à aspérités.
- Mn.* Mandibules.
- At.* Antennes.
- B. C.* Bouclier céphalique chitineux.
- R.* Rectum.
- P. R.* Papilles rectales.
 - N.* Niveau de l'extrémité antérieure ou postérieure de l'adulte par rapport à la chrysalide.
- G. L.* Glandes labiales, partie sécrétrice.
- F. T.* Fausses trachées.
 - Ca.* Canal excréteur des glandes labiales.
 - Ch.* Chitine externe.
- P. C.* Poils canaliculés (grands poils).
- G. S.-Ch.* Cellules sous-chitineuses.
 - Ne.* Nerf.
 - Cr.* Crochet.
- G. S.* Cellules sensorielles.
 - Cœ.* Appendices cœcaux.
- G. Ne.* Cellules nerveuses.
- G. Ca.* Cellules caliciformes du rectum.
- G. Ec.* Cellules ectodermiques.
- Ch. Ex.* Chitine externe.
 - O.* Ouverture des cellules géantes.
 - Ge.* Cellules géantes.
 - O. T.* Ouverture des trachées.

No. Noyau.

In. Ec. Invagination ectodermique.

Tr. Trompe.

P. Palpes.

S. P. Soies piquantes.

Ep. Épipharynx.

Ma. Mâchoires.

Hp. Hypopharynx.

Ap. Apodèmes.

C. Cou.

C. M. Canal médian.

PLANCHE I

- FIG. 1. Glandes salivaires et tube digestif (partie) de *Calliphora vomitoria*, larve.
 2. Glandes salivaires et tube digestif (partie) de *Piophilæ casei*, larve.
 3. Glandes salivaires de *Piophilæ atrata*, larve.
 4. *Piophilæ casei*, larve, coupe de la partie postérieure de la glande.
 5. — — coupe au niveau de l'étranglement.
 6. — — coupe entre le cerveau et le canal commun.
 7. — — débouché des glandes salivaires.
 8. *Culex pipiens* (larve), glandes salivaires.
 9. *Tipula hortulana* (larve), glandes salivaires.

PLANCHE II

- FIG. 1. *Eristalis tenax* (larve), glandes salivaires.
 2. *Calliphora vomitoria* (larve), coupe d'une glande salivaire.
 3. *Culex pipiens* (larve), coupe d'une glande salivaire.
 4. *Eristalis tenax* (larve), coupe d'un conduit particulier.
 5. — — coupe d'une glande chez une larve âgée.
 6. Cellules des glandes salivaires de *Tipula* (larve) vues extérieurement.
 7. Coupe de la trompe, non complètement formée, de la *Calliphora vomitoria*.
 8. *Calliphora vomitoria* (larve). Bouche et clapet fermant le débouché des glandes salivaires.
 9. Coupe d'une glande salivaire de *Piophilæ casei* adulte.

PLANCHE III

- FIG. 1. *Calliphora vomitoria*, adulte. Cerveau et tube digestif, en dessous le conduit excréteur commun des glandes salivaires.
 2. *Calliphora vomitoria* adulte. Division du conduit excréteur commun.
 3. Conduits excréteurs particuliers des glandes salivaires de *Calliphora vomitoria*, montrant leur position relative par rapport au cerveau et à l'œsophage.

- FIG. 4. *Piophila casei* (larve), cerveau avec l'œsophage au milieu et les glandes salivaires sur les côtés.
5. 6 et 7. Canal excréteur commun des glandes salivaires de *Calliphora vomitoria* sous l'œsophage.
8. Pharynx et glande salivaire (débouché commun) de *Piophila casei* (larve).
9. Vue face ventrale de la tête et du conduit excréteur commun des glandes salivaires de larve de Tipule.
10. *Calliphora vomitoria* (adulte), glande salivaire et tube digestif.
11. Tube digestif et glandes salivaires de *Piophila nigrimana* adulte.
12. Coupe d'une glande salivaire de *Tabanus bovis* (adulte).

PLANCHE IV

- FIG. 1. Tube digestif et glandes salivaires de *Tabanus bovis* (adulte).
2. Partie antérieure, non occupée par l'adulte, de la chrysalide des Muscides.
3. Partie postérieure, non occupée par l'adulte, de la chrysalide des Muscides.
4. Chrysalide d'*Eristalis tenax*.
5. Coupe de la trompe des Muscides pour montrer la glande labiale.
6. Coupe d'une partie de la trompe d'*Hæmatopota pluvialis*.

PLANCHE V

- FIG. 1. *Eristalis tenax*. Invagination ectodermique destinée à donner l'œsophage antérieur.
2. *Eristalis tenax*. L'invagination ectodermique atteint le ganglion sous-œsophagien.
3. Coupe schématique du rectum d'un Diptère adulte montrant la disposition des papilles rectales.
4. Coupe de la paroi du rectum.
5. Formation des cellules géantes.
6. Coupe montrant le débouché des ramifications trachéennes et des cellules géantes. *Calliphora vomitoria*.
7. *Eristalis tenax*. Coupe montrant le débouché des ramifications trachéennes, dans les papilles rectales.
8. Paroi externe des papilles, vue de face.

PLANCHE VI

- FIG. 1. Formation des papilles rectales par invagination de la paroi du rectum.
2. Coupe de la trompe avant la formation complète.
3. Formation des cellules sécrétrices des glandes labiales.
4. Invaginations ectodermiques devant donner la trompe.
5. Mêmes invaginations avec le pharynx supérieur.
6. Les mêmes avec délimitation d'une palpe.

PLANCHE VII

- FIG. 1. Coupe transversale d'une papille rectale de *Calliphõra vomitoria*.
2. Coupe transversale d'une papille rectale de *Culex pipiens*.
3. Hypopharynx de *Tabanus bovis*.
4. Mandibule et mâchoire de *Tabanus bovis*.
5. Épipharynx de *Tabanus bovis*.
6. Coupe demi-schématique de la tête de *Tabanus bovis*.
7. Coupe de la trompe en formation de l'*Eristalis tenax*.

SECONDE PARTIE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Botanique. — LES CHARACÉES.*Géologie.* — BOULONNAIS. — Étude du Portlandien de cette région.

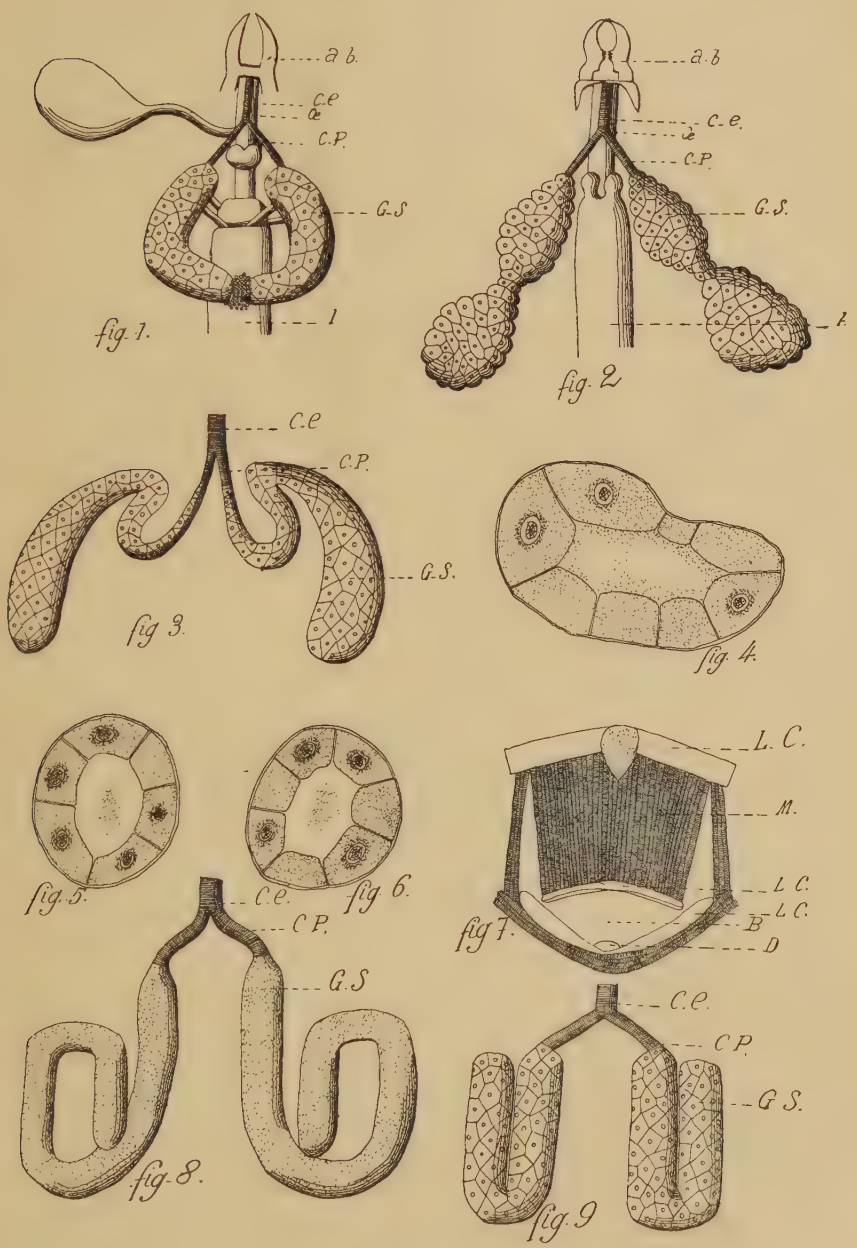
VU ET APPROUVÉ :

Paris, le 6 Avril 1900

Le Doyen de la Faculté des Sciences,
G. DARBOUX.

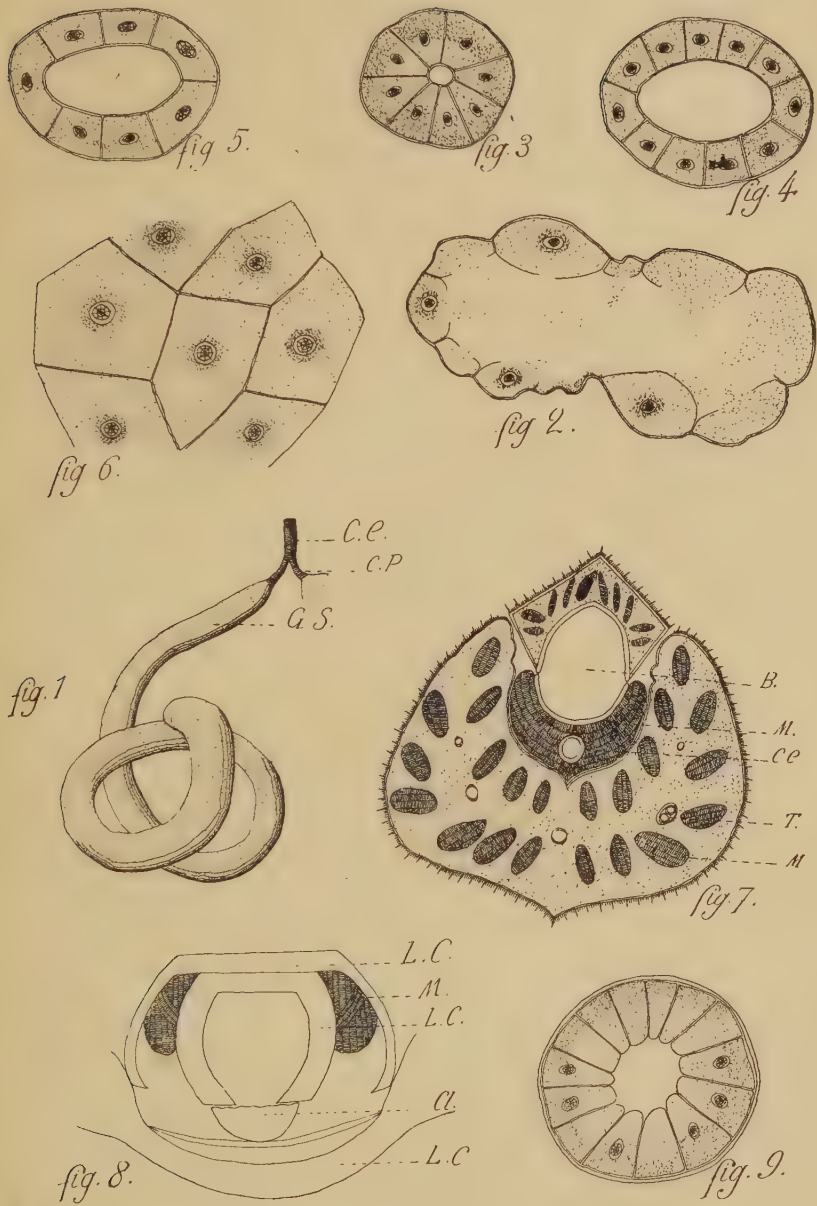
Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.



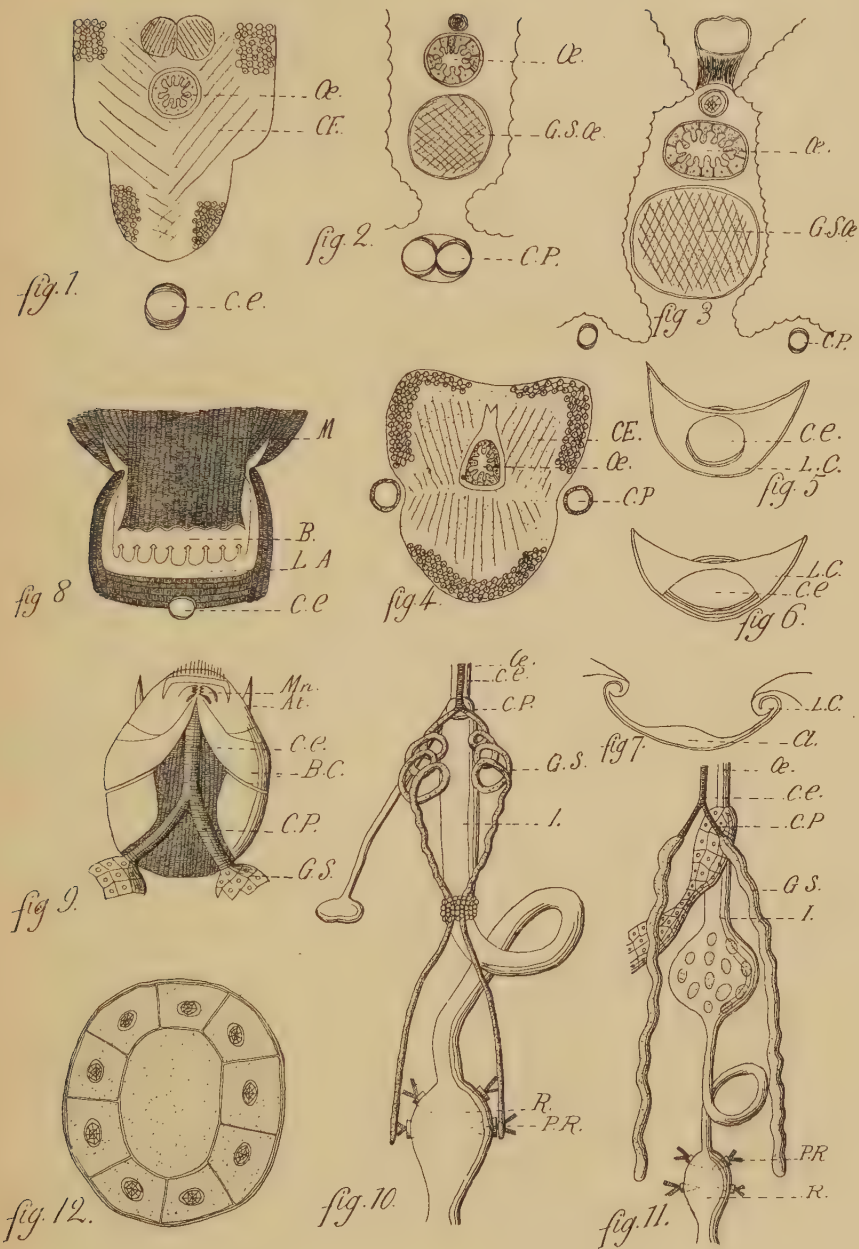
L. Vallé ad nat. del.

Fernique gr.



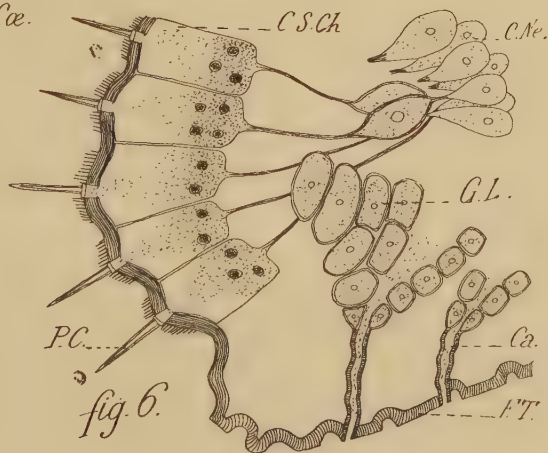
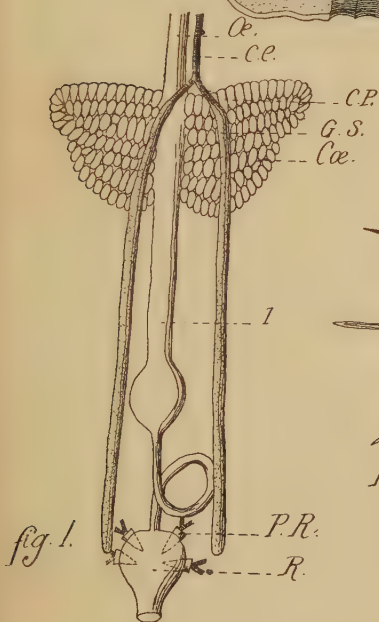
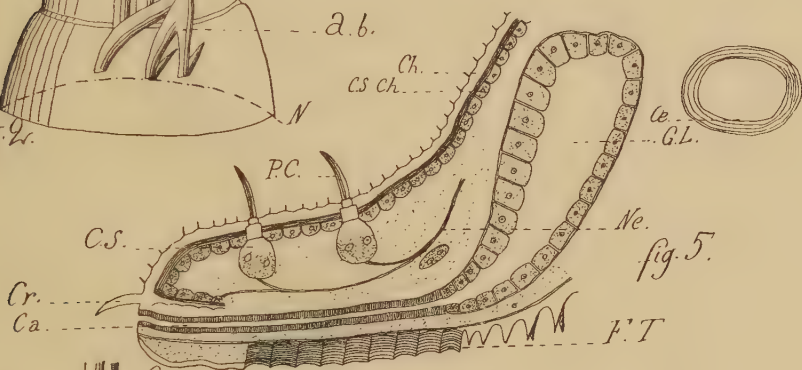
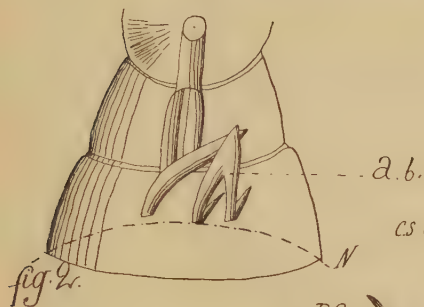
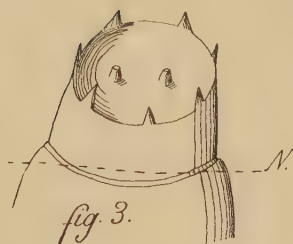
L. Vallé ad nat. del.

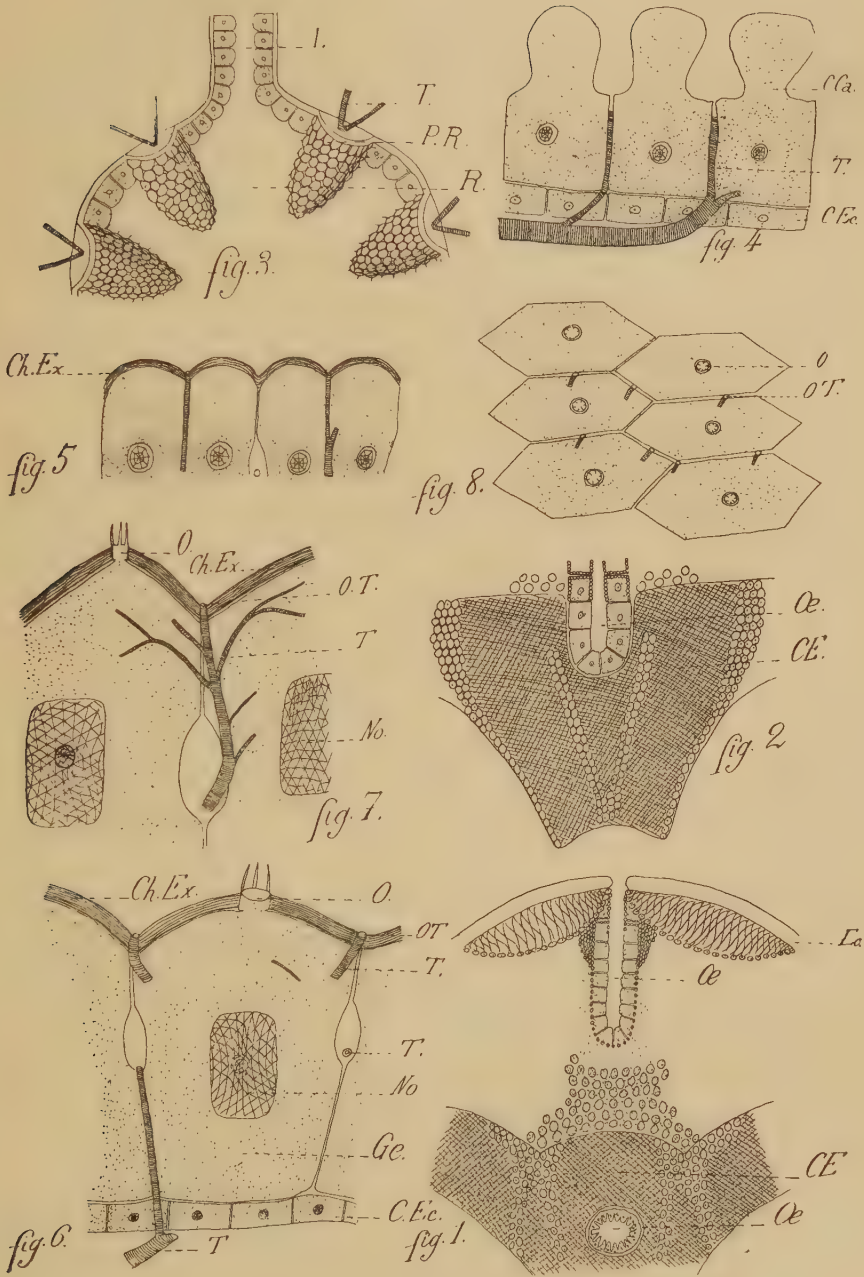
Fernique gr.



L. Vallé ad nat. del.

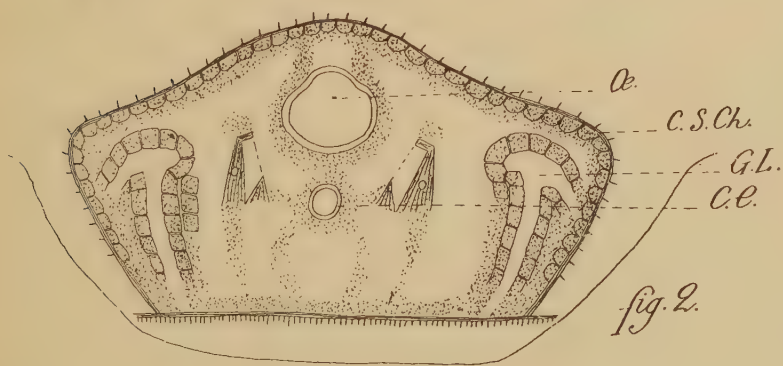
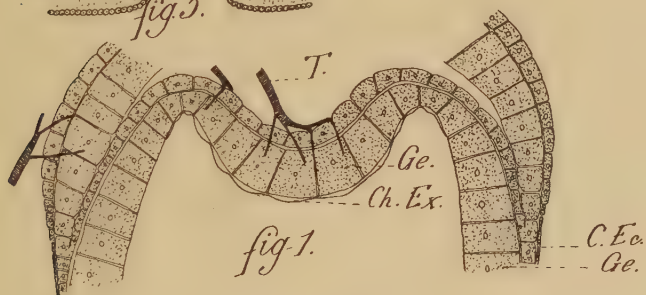
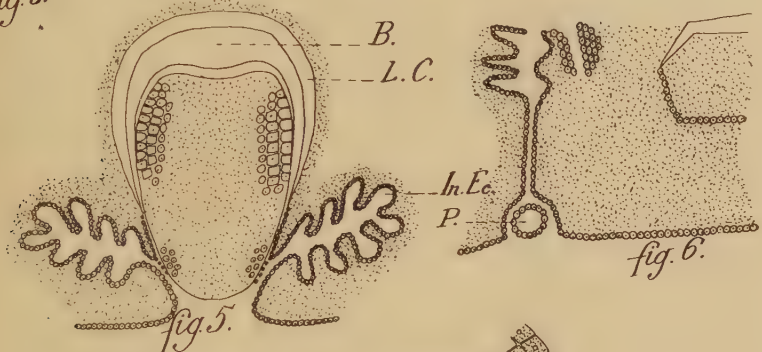
Fernique gr.

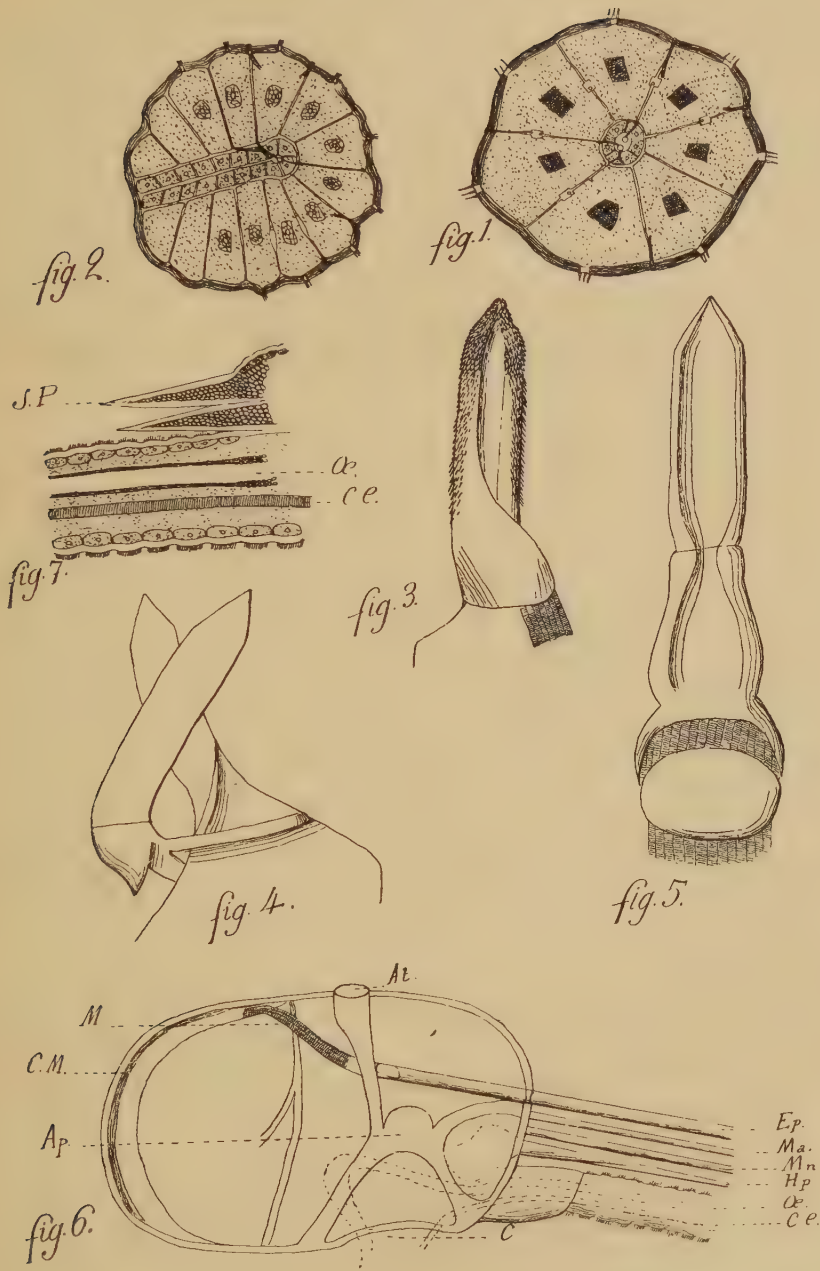




L. Vallé ad nat. del.

Fernique gr.





L. Vallé ad nat. del.

Fernique gr.

